
Plantation d'arbres en ville selon la méthode Miyawaki : «urban forestry» et «forêt urbaine», service écosystémique et vision idéalisée d'une forme de nature

Auteur : Drillon, Martin

Promoteur(s) : Dufrêne, Marc

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master architecte paysagiste, à finalité spécialisée

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/14913>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



UNIVERSITÉ
LIBRE
DE BRUXELLES



PLANTATION D'ARBRES EN VILLE SELON LA MÉTHODE MIYAWAKI : «URBAN FORESTRY» ET «FORêt URBAINE», SERVICE ÉCOSYSTÉMIQUE ET VISION IDÉALISÉE D'UNE FORME DE NATURE.

MARTIN DRILLON

ANNÉE ACADEMIQUE 2021-2022

TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME
DE MASTER D'ARCHITECTE PAYSAGISTE

PROMOTEUR : MARC DUFRÊNE

« Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être autorisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et du Président du Comité de Gestion de la formation en Architecte Paysagiste. »

REMERCIEMENT

Avant de commencer, je remercie ceux qui ont contribué à l'écriture et à l'enrichissement de ce travail et sans qui il n'aurait pu atteindre sa forme finale.

Je cite en premier lieu mon promoteur, Marc Dufrêne, qui m'a aidé à clarifier les objectifs de cette étude et à en définir la structure. Je cite ensuite mon père et ma mère pour leurs relectures attentives, et enfin mes oncles, tantes et cousins pour leurs soutiens en tous genres, petits ou grands, tous appréciés !

Je remercie également Nicolas de Brabandère, Céline Moguen et Anne Morgane qui ont relayé efficacement le questionnaire que vous découvrirez dans ce travail ainsi que tous ceux qui ont eu la gentillesse d'y répondre.

RÉSUMÉ

Depuis au moins deux siècles, on souhaite promouvoir la présence de la nature en ville. Pour ne citer qu'un exemple, le Baron Haussmann avait fait planter 600 000 arbres à Paris pour ses "espaces verdoyants" ; aujourd'hui, la métropole de Bordeaux veut se doter en une décennie d'un million d'arbres supplémentaires.

Au fil du temps cependant, si le désir de végétation a demeuré, la forme qu'elle devait prendre, les propriétés qu'elle devait avoir, et les services qu'elle devait rendre ont évolués. En témoignent les "*forêts urbaines*", cette nouveauté que l'on voit apparaître depuis quelques années. On les trouve notamment en France et en Belgique avec des plantations réalisées selon la "*méthode Miyawaki*" que l'on promeut en citant, entre autres qualités, des capacités régulatrices et créatrices de biodiversités.

Cette nouvelle forme de plantation ne peut qu'attiser la curiosité de l'architecte paysagiste, spécialiste de la végétation urbaine. En quoi consiste-t-elle exactement ? Quels sont les bénéfices attendus ? Sont-ils perçus par ceux qui les côtoient ? Ces attentes sont-elles pertinentes et en accord avec les connaissances scientifiques actuelles ? Quelle vision de la nature suggèrent ces projets ? Il s'agira ici d'analyser la méthode Miyawaki, afin d'en déterminer la pertinence dans le cadre du travail de l'architecte paysagiste.

Les bienfaits de la végétation urbaine sont le plus souvent étudiés sous l'angle des services écosystémiques, et c'est aussi la perspective que nous prendrons pour mener ce travail.

ABSTRACT

For at least two centuries, we intended to promote the presence of nature in the city. To cite just one example, Baron Haussmann had 600,000 trees planted in Paris for its "green spaces"; today, the city of Bordeaux wants to acquire a million additional trees within a decade.

Over time, however, if the desire for vegetation has remained, the form it should take, the properties it should have, and the services it should render have evolved. Witness the "urban forests", this novelty that we have seen for a few years. They are found in France and Belgium with plantations carried out according to the "Miyawaki method" which is promoted for, among other qualities, its regulation capability as well as the creation of biodiversity.

This new form of planting can only arouse the curiosity of the landscape architect, specialist in urban vegetation. What exactly does it consist of? What are the expected benefits? Are they perceived by those around them? Are these expectations relevant and in line with current scientific knowledge? What vision of nature accepts these projects? The aim here is to analyze the Miyawaki method, in order to determine its relevance in the context of the landscape architect's work.

The benefits of urban vegetation are most often invoked from the perspective of ecosystem services, and this is also the perspective we take in conducting this work.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1.1. Forêt urbaine : Essai de définitions	1
1.1.1 Dans la langue française	2
1.1.2 Dans la littérature scientifique	4
1.1.3 Dans l'actualité	4
1.2. Présentation des questions	7
ÉTAT DE L'ART	8
2.1. La méthode Miyawaki	8
2.1.1 Akira Miyawaki : présentation	8
2.1.2 Grands principes de la méthode et étapes techniques	8
2.1.3 Plantations menées par Akira Miyawaki	10
2.1.4 Plantation en Sardaigne selon cette méthode	11
2.1.5 Critique et séparation	12
2.1.6 Popularisation et adaptation	14
2.1.7 Plantation au Pays-Bas selon l'adaptation de cette méthode	16
2.2. Caractérisation des plantations Miyawaki.	17
2.2.1 Méthodologie de réalisation du tableau	17
2.2.2 Physionomie des plantations	18
2.2.3 Type d'organisations réalisant les plantations	20
2.2.4 Conception et mise en œuvre	20
2.2.5 Structure des plantations	21
2.2.6 Dates de réalisation des plantations	21
2.2.7 Densité de population autour du projet	21
2.2.8 Corine Land Cover	23
2.2.9 Situation, types de sol avant travaux :	25
2.2.10 Essences :	25
2.2.11 Financement et budget :	26
2.3. Justifications et bénéfices attendus des plantations Miyawaki en France et en Belgique	26
2.3.1 Rapidité de croissance, autonomie, résilience de la forêt	28
2.3.2 Augmentation de la biodiversité locale et recréer un écosystème forestier	29
2.3.3 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique (climat local, pollution de l'air, réduction du bruit, infiltration de l'eau,...)	29
2.3.4 Amélioration du climat global	30
2.3.5 Implication des riverains sur leur cadre de vie à travers "un événement social" et sensibilisation aux questions environnementales (parfois grâce à la plantation participative)	30
2.3.6 Recréer une forêt "naturelle" ou "primaire"	30
2.3.7 Augmentation du prix de l'immobilier proche	31
2.3.8 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique ou paysager	31
2.3.9 "Reconnexion à la nature" des riverains ou des usagers du site	31

2.3.10 Potentiel “nourricier” de la plantation	32
2.4. Présentation des services écosystémiques	32
2.4.1 Pourquoi faire un lien avec la notion de service écosystémique ?	32
2.4.2 Histoire et présentation de la notion de service écosystémique	32
2.4.3 Classification internationale commune des services écosystémiques (CICES)	34
2.4.3.1 Le cadre conceptuel	34
2.5 L’EFESE (Évaluation Française des Écosystèmes et des Services Écosystémiques)	36
2.5.1 Présentation et justification du choix de la typologie	36
2.5.1 Cadre conceptuel	37
2.5.2 L’écosystème urbain de l’EFESE	38
2.6 Les fonctions écologiques, les biens et les services procurés par la végétation urbaine selon l’EFESE	39
2.6.1 Fonctions écologiques	40
2.6.1.1 Maintien des cycles de vies (eau, azote, carbone)	40
2.6.1.2 Protection des habitats et des ressources génétiques	40
2.6.1.3 Production primaire	41
2.6.1.4 Décomposition	42
2.6.2 Service de régulation	42
2.6.2.1 Régulation du climat global	42
2.6.2.2 Régulation du climat local	44
2.6.2.3 Régulation de la qualité de l’air	44
2.6.2.4 Régulation des nuisances sonores	45
2.6.2.5 Régulation des inondations	46
2.6.3 Services culturels	47
2.6.3.1 Activités récréatives et de loisirs	47
2.6.3.2 Éducation et connaissance	47
2.6.3.3 Aménité paysagère	48
2.6.4 Patrimoine naturel	48
2.6.4.1 Interaction spirituelle et emblématique	48
2.7 Correspondance entre les arguments donnés pour les plantations et les SE fournis par l’écosystème urbain	49
3. HYPOTHÈSES ET OBJECTIFS	50
4. MÉTHODOLOGIE	51
4.1 Préambule	51
4.1.1 Présentation du questionnaire	51
4.1.1.1 Conception	51
4.2 Présentation de la méthodologie	53
4.2.1 Méthodologie utilisée pour répondre au premier objectif	53
4.2.2 Méthodologie utilisée pour répondre au second objectif	54
4.2.2.1 Méthode d’analyse des réponses données dans le questionnaire	55
4.2.2.2 Choix des projets de référence	56
5. RÉSULTATS	57

5.1 Diffusion et participation au questionnaire	57
5.2 Buts pour lesquels sont réalisés les plantations :	58
5.3 Comparaison entre l'attente réelle, la communication officielle et les services perçus.	
59	
5.3.1 Services culturels et patrimoine naturel	59
5.3.1.1 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique	59
5.3.1.2 Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien	60
5.3.1.3 Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage	61
5.3.1.4 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique": valeur intrinsèque de la plantation, reconnexion à la nature,...	62
5.3.1.5 Espace récréatif et de loisirs	62
5.3.2 Services de régulation	63
5.3.2.1 Diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur	63
5.3.2.2 Barrage contre les nuisances sonores	65
5.3.2.3 Régulation des inondations	66
5.3.2.4 Fixation et stockage du CO ₂	67
5.3.2.5 Amélioration de la qualité de l'air	68
5.3.3 Production de biens	68
5.3.3.1 Production de biens alimentaires (fruits, champignons...)	69
5.3.4 Fonctions écologiques	69
5.3.4.1 Augmentation de la biodiversité locale	70
5.3.4.2 Recréation d'un écosystème forestier	71
5.3.4.3 Recréation d'une forêt primaire ou naturelle	71
5.3.5 Propos supplémentaires recueillis dans le questionnaire.	72
6. DISCUSSION	73
6.1 A propos de la méthodologie	73
6.2 A propos du questionnaire	74
6.3 Interprétation des résultats	74
6.4 A propos de l'idée de nature	75
6.5 A propos de la méthode en général et de sa possible application par l'architecte paysagiste	77
6.6 Limites de l'étude et difficultés rencontrées	78
6.7 Pistes pour de futurs recherches	79
7. CONCLUSION	80
TABLE DES FIGURES	81
BIBLIOGRAPHIE	83
ANNEXE	83

INTRODUCTION

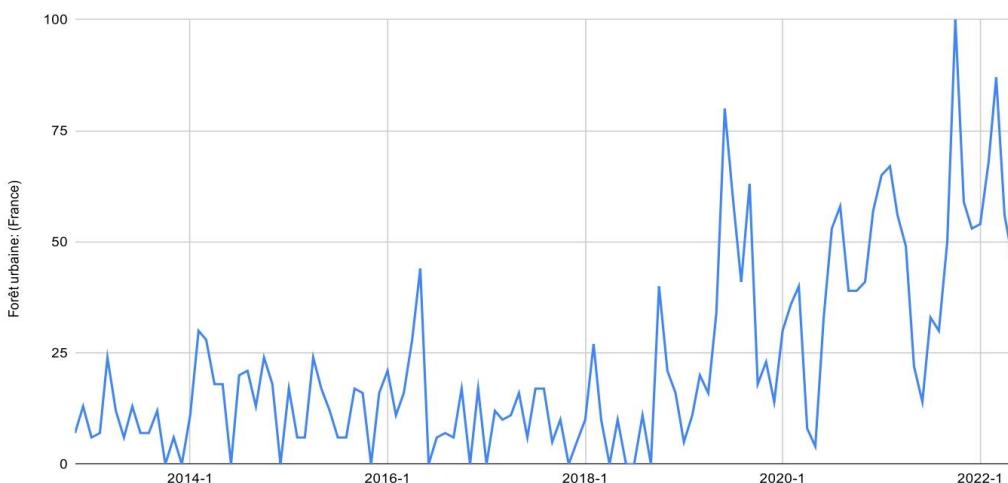
1.1. Forêt urbaine : Essai de définitions

Depuis peu, un nouvel élément s'ajoute aux formes déjà connues que peut prendre la nature en ville : la “forêt urbaine”. Dans la presse, de nombreuses grandes métropoles de France ou de Belgique comme Paris, Bruxelles ou Bordeaux réalisent ou disent avoir la volonté d'en réaliser.

- Paris : “*Le 12 octobre 2021, la Ville de Paris a adopté par délibération son « plan arbre 2021-2026 ». Celui-ci reprend les engagements de 2020 de planter 170 000 arbres pendant la mandature en cours et, dans ce contexte, de contribuer à la création de plusieurs « forêts urbaines » à Paris au cours des prochaines années.*”¹.
- Bordeaux, dans le cadre du bilan 2020-2021 de son plan “Bordeaux Grandeur Nature” annonce “*L'implantation de forêts urbaines, place Billaudel, et au parc Bühler.*” Il est dit dans le “plan canopée” de Bruxelles que des terrains doivent être identifiés pour la plantation de “forêts urbaines”².
- Les villes plus petites sont aussi de la partie, puisque même à Gembloux ont été planté en 2019 2700 arbres sous cette dénomination.³

En témoigne l'évolution de la popularité des recherches faites sur Google avec comme sujet “Forêt urbaine” en France depuis dix ans :

Popularité de la recherche des termes de "Forêt urbaine" sur Google en France



¹ « Quels arbres choisir pour la future « forêt urbaine », place de Catalogne à Paris ? », Enlarge your Paris, 4 janvier 2022,
<https://www.enlargeyourparis.fr/societe/quels-arbres-choisir-pour-la-future-foret-urbaine-place-de-catalogne-a-paris>.

² « Plan Canopée 2020-2030 », 3 décembre 2019, <https://www.bruxelles.be/plan-canopee-2020-2030>.

³ « Gembloux: une forêt urbaine de 900 m2 plantée en un jour! - L'Avenir », consulté le 16 mai 2022,
<https://www.lavenir.net/regions/namur/namur/2019/02/22/gembloux-une-foret-urbaine-de-900-m2-plantee-en-un-jour-4MVV7S7ZRFENRNZ436VLRRATJM/>.

Figure n°1 : Évolution de la popularité de la recherche dans le moteur de recherche de Google des termes “Forêt urbaine” en France du 04/10/12 au 10/05/22. Un score de 100 est attribué au moment où le nombre maximum de recherche est atteint pour le lieu et la période donnée, qui correspond ici à mars 2022. Un score proportionnel à ce nombre de recherche maximal est attribué pour chaque période de temps. Un score de 0 indique que les données ne sont pas suffisantes. Source : production personnelle basée sur des données fournies par Google Trend.⁴

Or, cette dénomination de “Forêt Urbaine” est énigmatique et relève (à priori) de l’oxymore : le bon sens semble dire que l’urbain est urbain puisqu’il n’est pas forêt et vice versa.

En fait, on peut lui donner plusieurs significations. Dans cette introduction seront présentés les objets que peuvent désigner ces deux mots lorsqu’ils sont accolés, d’un point de vue sémantique, dans la littérature scientifique, et finalement dans l’actualité.

1.1.1 Dans la langue française

Voyons les définitions (du “Robert” en ligne et parfois complété par le “Dictionnaire de la langue française” de Littré dans sa version disponible en ligne) :

“Forêt : nom féminin

1. Vaste étendue de terrain couverte d’arbres ; ensemble de ces arbres. → bois, futaie ; sylv(i)-. *Forêt dense, impénétrable. Forêt vierge. À la lisière, à l’orée de la forêt.* — **Eaux et Forêts** : ancien nom de l’administration française chargée des forêts.
2. Ensemble très dense (d’objets hauts et serrés). *Une forêt de mâts.* “⁵
1. Vaste terrain planté de bois ; terrain couvert d’arbres exploités pour le chauffage, les constructions, etc.⁶

“Urbain , urbaine : adjectif et nom

1. Qui est de la ville, des villes (**opposé à rural**). *Transports urbains. Éclairage, mobilier urbain. Populations urbaines.* — **nom** Habitant(e) des villes. → citadin. *Les urbains et les ruraux.*
2. ...”⁷

“Ville : nom féminin

1. Milieu géographique et social formé par une réunion importante de constructions abritant des habitants qui travaillent, pour la plupart, à l’intérieur de l’agglomération. → capitale, cité, métropole. Les grandes villes et leurs banlieues. Les villes d’un pays. → commune, localité. — La ville de New York. — LOCUTION La Ville lumière : Paris. La Ville éternelle : Rome. etc...⁸

⁴ « Google Trends : “Forêt urbaine” », Google Trends, consulté le 10 mai 2022, <https://trends.google.fr/trends/explore?date=2012-10-04%202022-05-10&geo=FR&q=%2Fm%2F0bjm5v,%2Fm%2F0h3srjn>.

⁵ « Forêt - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples | Dico en ligne Le Robert », consulté le 30 octobre 2021, <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/foret>.

⁶ Émile Littré et François Gannaz, « Dictionnaire de la langue française. Version électronique créée par François Gannaz. », 1874 1873, <https://www.littre.org/definition/for%C3%AAt>.

⁷ « urbain - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples | Dico en ligne Le Robert », consulté le 30 octobre 2021, <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/urbain>.

⁸ « ville - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples | Dico en ligne Le Robert », consulté le 31 octobre 2021, <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/ville>.iv.

Une vaste étendue de terrain couverte d'arbres contenue au sein d'une réunion importante de construction, voilà la situation géographique désignée par la forêt urbaine. Rien de particulièrement antinomique ici tant que l'on ne sait pas précisément à quel ordre de grandeur s'applique le mot "vaste". On remarque pourtant que la définition de "forêt" du dictionnaire Le Robert en ligne renvoie à celle de "bois", qui désigne un "*Espace de terrain couvert d'arbres (en principe plus petit que la forêt). Un bois de hêtres.*"

Le bois de Vincennes couvre 995 hectares et le bois de Boulogne 846 ha. Planter une forêt en ville demanderait-il de telles superficies ? A Bruxelles une séparation claire est établie entre deux entités pourtant adjacentes : le bois de Cambre (122 ha), qui se trouve dans la ville et est en fait un parc aménagé par Édouard Keilig et la forêt de Soignes (4383 ha), forêt non pas urbaine mais périurbaine située à la limite sud-est de la ville et qui la délimite en quelque sorte.

Pourtant, au-delà de ces exemples historiques, pourrait-on imaginer en territoire urbain des forêts beaucoup plus petites, de 5 ou 10 hectares ? C'est que la superficie ne fait pas tout. Une distinction supplémentaire est donnée dans le Dictionnaire de la langue française de Littré : "FORÊT, BOIS. *La forêt est toujours une grande étendue de terrain couverte d'arbres ; le bois peut être un terrain très petit. De plus, dans la forêt croissent les grands arbres qui sont propres à la contrée ; dans le bois peut croître toutes espèces d'arbres.*"⁹. On note aussi que les illustrations du mot données par les définitions de "forêt" font référence à des espaces sans présence humaine : "Forêt impénétrable, vierge", soit l'opposé clair de l'urbain. La définition de l'inventaire forestier, en plus de donner comme surface minimale 5000m², pose explicitement comme condition à l'existence d'une forêt de ne pas se situer là où l'usage principal du sol est urbain.

*"La forêt est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité in situ un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Les sites momentanément déboisés ou en régénération sont classés comme forêt même si leur couvert est inférieur à 10 % au moment de l'inventaire. Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine."*¹⁰

On comprend facilement pourquoi en ville on parle de bois, même dans le cas de surface très importante : dans le mot de "forêt" on entend quelque chose de naturel, de sauvage, d'antérieur à l'homme, et pouvant être exploité à des fins de production. Le bois est en quelque sorte plus architecturé, plus réfléchis, plus ornemental, perçu comme un ornement plutôt que comme une ressource potentielle.

On déduit de ceci que le terme "Forêt urbaine" est avant tout une locution : son sens n'équivaut pas à la somme des sens des termes la constituant, de même que pour "chemin de fer" et "bande dessinée".

⁹ Littré et Gannaz, « Dictionnaire de la langue française. »

¹⁰ « F - INVENTAIRE FORESTIER », consulté le 25 novembre 2021,
<https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article596>.

1.1.2 Dans la littérature scientifique

Le terme d’“urban forestry”, foresterie urbaine, (qui suppose une forêt autant que la jardinerie suppose un jardin) est déjà ancien en Amérique du nord puisqu'il a été mentionné pour la première fois aux USA en 1894 et est sur le devant de la scène depuis les années 1960.¹¹ Il désigne “l'art, la science et la technique de la gestion des arbres et des ressources forestières dans et autour des écosystèmes des communautés urbaines pour les avantages physiologiques, sociologiques, économiques et esthétiques que les arbres procurent à la société.”¹²

Cela comprend donc à la fois les vestiges historiques de forêt et les bois à l'intérieur ou en périphérie des villes, les bosquets, les parcs, les arbres isolés, les arbres d'alignements... Par extension, il s'agit de toute la végétation ligneuse et de celle qui y est associée en situation urbaine. Et comme le précise la définition, c'est pour les nombreux avantages qu'ils procurent, largement documentés par la littérature scientifique (350 occurrences de revues et articles pertinents utilisant à la fois le terme de “Urban forest” celui de “Ecosystem services” dans leurs titres, résumés ou mots clefs sur le moteur de recherche Scopus pour la période 2005-2016¹³), que des arbres sous toutes les configurations possibles sont souhaitables en ville.¹⁴

1.1.3 Dans l'actualité

Les “forêts urbaines” dont parlent l'actualité belge et française font pour la majorité référence à des petites surfaces (d'une centaine à quelques milliers de mètre carré) situées dans un contexte urbain et périurbain, ou parfois même rural. On peut donc dire que l'élément s'apparente plutôt au bosquet, soit :

*“...un territoire occupant une superficie supérieure ou égale à 5 ares et inférieure à 50 ares, comportant au moins 4 arbres non alignés capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 40 % et une largeur d'au moins 20 mètres. Les bosquets ne font pas partie de la surface forestière.”¹⁵*

Un bosquet au bord des champs peut donc être nommé “forêt urbaine” par ceux qui le créent. De fait, dans l'actualité, la condition pour qu'on le nomme de cette manière est qu'il soit réalisé selon les principes d'une méthode de restauration écologique du milieu forestier mise au point par Akira Miyawaki, un botaniste japonais.

¹¹ Cecil C. Konijnendijk et al., « Defining Urban Forestry – A Comparative Perspective of North America and Europe », *Urban Forestry & Urban Greening* 4, n° 3 (3 avril 2006): 93-103, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2005.11.003>.

¹² (*Ibid.*)

¹³ Francisco J. Escobedo et al., « Urban Forests, Ecosystem Services, Green Infrastructure and Nature-Based Solutions: Nexus or Evolving Metaphors? », *Urban Forestry & Urban Greening*, Green Infrastructures: Nature Based Solutions for sustainable and resilient cities, 37 (1 janvier 2019): 3-12, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.02.011>.

¹⁴ Theodore A. Endreny, « Strategically Growing the Urban Forest Will Improve Our World », *Nature Communications* 9, n° 1 (21 mars 2018): 1160, <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03622-0>.

¹⁵ « B - INVENTAIRE FORESTIER », consulté le 25 novembre 2021, <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article592>.



Figure n°2 : Capture d'écran provenant d'une vidéo de promotion pour les "forêts urbaines" en Belgique et la même plantation cinq ans et demi plus tard. On comprend qu'elle ne doit pas son nom à sa situation urbaine ou à son caractère forestier. Source : Youtube¹⁶ et la page facebook de l'association URBAN FOREST¹⁷

On remarque également que les recherches des termes "Akira Miyawaki" ont augmentées ces dernières années, signe probable de la progression de la popularité et de l'usage de cette méthode et qu'il existe une corrélation entre la fréquence de cette recherche et de celle de "forêt urbaine", comme en témoigne le graphique ci-dessous. C'est à partir de 2019 que les deux concepts gagnent en popularité.

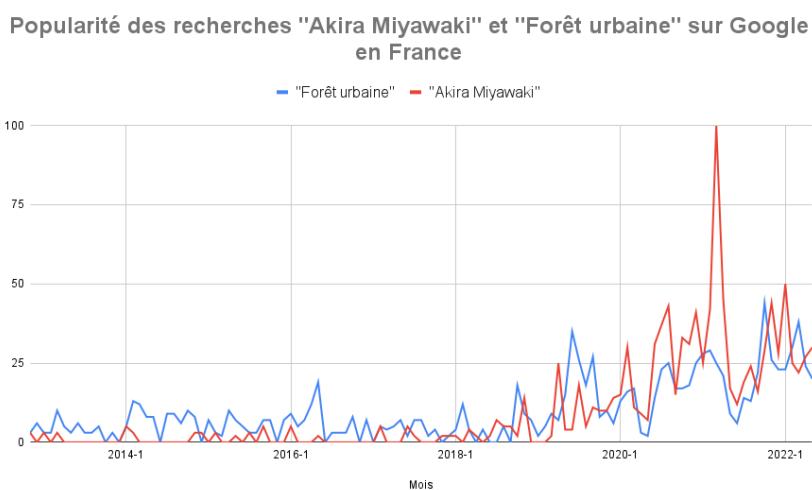


Figure n°3 : évolution et comparaison de la popularité de la recherche dans le moteur de recherche de Google des termes "Akira Miyawaki" (en rouge) et "Forêt urbaine" (en bleu) en France du 04/10/12 au 10/05/22. Les courbes doivent être interprétées de la même manière que pour la figure n°1. Source : production personnelle basée sur des données fournies par Google Trend¹⁸

Voici comment l'association Boomforest, qui a réalisé 6 projets, présente les principes de plantation de Miyawaki (voir annexe 1) :

"La méthode Miyawaki consiste à créer ou à restaurer des forêts, en plantant de manière très dense des espèces végétales locales. [...] Cette méthode nécessite au minimum un terrain de 100 m2. Comment fait-on pour créer de telles forêts ? D'abord, en sélectionnant une grande diversité d'espèces locales. Par exemple, en Île-de-France, une forêt plantée

¹⁶ Nicolas de Brabandère, *Urban Forests créé la première forêt urbaine en Belgique.*, 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=QHUtae-ceuo>.

¹⁷ « Urban Forests | Facebook », consulté le 3 juin 2022, <https://www.facebook.com/urbanforestsbelgium>.

¹⁸ « Google Trends : "Forêt urbaine" et "Akira Miyawaki" », Google Trends, consulté le 10 mai 2022, <https://trends.google.fr/trends/explore?date=2012-10-04%202022-05-10&geo=FR&q=%2Fm%2F0bjm5v>.

selon cette méthode sera composée d'une trentaine d'espèces, dont le hêtre, le houx et le noisetier.

La sélection des espèces se fait en tenant compte des proportions qui caractérisent la forêt originale du site, entre les arbres les plus hauts (canopée), les arbres de taille moyenne, les arbustes et les arbrisseaux.

Les plants doivent idéalement avoir une hauteur de 30 cm environ. Plus grands, leurs racines risqueraient d'être coupées lors de la déplantation avant le transport ; plus petits, les plants pourraient ne pas survivre à la future replantation [...].

Ensuite, on prélève des échantillons sur toute la surface du terrain, pour mieux comprendre sa nature. On prépare le site en le nettoyant et en le désherbe manuellement. Puis on améliore la qualité du sol en le mélangeant d'une part avec du fumier ou du compost, d'autre part avec des écorces ou des copeaux de bois. Cela présente plusieurs avantages : le sol est rendu plus fertile, sa capacité à retenir l'eau augmente, et les racines pourront plus facilement le percer.

Les différentes espèces sont alors planté très densément –trois plants par mètre carré environ–, réparties de manière aléatoire [...]. Enfin, le sol est recouvert d'un paillage qui protège la terre et les jeunes plants et qui permet d'assurer une humidité constante.

Chaque mois, le terrain est désherbé afin qu'aucune autre espèce ne vienne concurrencer la jeune forêt. Les végétaux arrachés sont laissés sur place pour compléter le paillage initial, qui doit rester épais (une dizaine de centimètres). Le terrain doit être régulièrement arrosé en cas de fortes chaleurs. Au bout de trois ans la forêt, devenue autonome, ne nécessite plus d'intervention humaine. En vingt ans, elle aura l'aspect d'une forêt naturelle centenaire.¹⁹



Figure n°4, 5 et 6 : Photographies prises à quelques mois d'intervalle d'une plantation réalisée selon les principes de la méthode Miyawaki par l'association Boomforest en 2018 à Paris. Source : Boomforest²⁰

¹⁹ « Boomforest-Miyawaki-method-one-page-FR.pdf », consulté le 17 mai 2022, <https://www.boomforest.org/documents/Boomforest-Miyawaki-method-one-page-FR.pdf>.

²⁰ « Boomforest - Let's restore the native forests, together! », consulté le 2 juin 2022, <https://www.boomforest.org/fr/pages/index>.

1.2. Présentation des questions

Trois réalités cohabitent sous la locution “forêt urbaine” :

1. Vaste territoire occupé par des arbres, sauvages ou exploités et contenus au sein d'une réunion importante de construction.
2. Ensemble de la végétation ligneuse urbaine ; l'art, la science et la technique de sa gestion pour les avantages physiologiques, sociologiques, économiques et esthétiques qu'elle procure à la société
3. Plantation réalisée selon les principes de la méthode de restauration écologique d'un écosystème forestier mise au point par Akira Miyawaki, et située généralement en milieu urbain ou périurbain.

Cette polysémie ne poserait pas de problème si elle était clairement établie et connue. Or en France et en Belgique en tout cas, ce n'est pas le cas. Ce flou dans les définitions semble provoquer dans le débat public un glissement des propriétés issues de la seconde définition sur la troisième.

Pour illustrer cela, prenons l'exemple d'un document réalisé par l'entreprise “Urban forest” en 2020. Après avoir décrit la méthode Miyawaki et quelques projets de ce type au Japon, en Malaisie, au Brésil et en Sicile, (soit sous des climats très différents de celui de l'Europe tempéré), ses bénéfices sont présentés et justifiés par une série d'étude n'ayant pas été directement réalisée selon la méthode Miyawaki mais ayant pour sujet l’urban forestry” en général : *“Si les bénéfices délivrés par les forêts Miyawaki en tant que telles n'ont pas tous fait l'objet d'études, il est néanmoins possible de s'appuyer sur les études des forêts urbaines au sens large en prenant en compte les particularités des forêts Miyawaki.*²¹

Or, une plantation faite selon les principes énoncés par Miyawaki (méthode présentée en détail aux points 2.1.2 et 2.2), soit par exemple 900 jeunes plants de trentes essences différentes groupés sur 300m², n'aura pas les mêmes propriétés, en quantité et en qualité, qu'une centaine d'arbres matures d'un parc urbain de quelques milliers de mètre carré ou que les platanes d'un grand boulevard. Les études ne portent donc pas sur des milieux parfaitement comparables ni de même nature. Les considérations temporelles peuvent aussi avoir été mises de côté, et dans 30 ans, les éléments ne se vaudront toujours pas. Bien sûr, l'un peut être meilleur que l'autre, en fonction des sujets et des convergences pourront être observées mais il est peu probable que l'élément particulier possède les propriétés de l'ensemble.

De plus, cette méthode a été développée au Japon dans un but particulier. Son import a forcément nécessité une adaptation, ne serait-ce qu'à cause du climat par exemple. Ses propriétés et ses raisons d'être là-bas ne sont pas forcément identiques à celles d'ici.

Nous avons aussi indiqué que le mot “forêt” est évocateur de choses probablement éloignées de cette nouvelle forme de plantation. Finalement, il peut y avoir un certain

²¹ « Urban-Forests-Compilation-études-Miyawaki-bénéfices-VF.pdf », consulté le 31 octobre 2021, <http://urban-forests.com/wp-content/uploads/2020/05/Urban-Forests-Compilation-%C3%A9tudes-Miyawaki-b%C3%A9n%C3%A9fices-VF.pdf>.

paradoxe, alors qu'on souhaite planter des arbres selon une méthode japonaise de restauration écologique pour bénéficier des avantages de l'"urban forestry", de garder en tête une perception de la forêt plus proche de la première définition énoncée ci-dessus.

S'il n'est pas question de mettre en doute le fait que ce type de projet puisse avoir des effets positifs au sens large, d'un point de vue écologique ou social, on se doit de se demander si les justifications évoquées pour réaliser ce genre de projet sont pertinentes. Les bénéfices annoncés correspondent-il à la réalité ? Dans quelle mesure répondent-ils aux attentes de ceux côtoyant de telle réalisation ? Quelle vision de la nature est impliquée par ces projets ?

En fait, il s'agit de savoir à quoi s'attendre réellement avec cette méthode afin de déterminer si elle peut légitimement être utilisée par l'architecte paysagiste et dans quels cas.

ÉTAT DE L'ART

2.1. La méthode Miyawaki

2.1.1 Akira Miyawaki : présentation

Akira Miyawaki est né au Japon en 1928. Il est diplômé en biologie à l'université d'Hiroshima. Il y présente un doctorat en 1961. Il passe ensuite une partie de sa carrière scientifique à l'université de Yokohama puis devient directeur du "Japanese Center for International Studies in Ecology" (JISE) de 1993 à 2016. Il est décédé en 2021.²²

Il est principalement connu pour avoir mis au point une méthode de restauration écologique ayant pour but la restauration d'un milieu forestier sur sol dégradé, de manière à le rendre le plus identique possible à ce qu'il aurait pu être sans l'intervention de l'homme.²³

2.1.2 Grands principes de la méthode et étapes techniques

La particularité principale de sa méthode consiste en ce qu'elle évite volontairement de reproduire les cycles sylvigénétiques classiques. Actuellement, ces cycles sont copiés par la plupart des méthodes de reforestation traditionnelles : une première plantation d'arbres pionniers est réalisée, remplacée petit à petit naturellement ou par plantation par des arbres intermédiaires, avant d'obtenir l'apparition d'espèces de fin de cycle.²⁴ Si rien n'est fait, "Comme le mentionne Clement, les plantes annuelles sur les terres stériles arides sont

²² « Akira Miyawaki », in *Wikipédia*, 15 avril 2022, https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Akira_Miyawaki&oldid=192890654.

²³ Akira Miyawaki et Frank B. Golley, « Forest Reconstruction as Ecological Engineering », *Ecological Engineering* 2, n° 4 (décembre 1993): 333-45, [https://doi.org/10.1016/0925-8574\(93\)90002-W](https://doi.org/10.1016/0925-8574(93)90002-W).

²⁴ Bartolomeo Schirone, Antonello Salis, et Federico Vessella, « Effectiveness of the Miyawaki Method in Mediterranean Forest Restoration Programs », *Landscape and Ecological Engineering* 7, n° 1 (1 janvier 2011): 81-92, <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0117-0>.

remplacées par des herbes vivaces, des arbustes tolérant au soleil, des arbres à croissance rapide héliophile, et finalement des forêts naturelles²⁵ L'ensemble du processus peut prendre plusieurs centaines d'années et dépend du climat. Afin de gagner du temps, Miyawaki propose de planter directement les espèces intermédiaires et de fin de cycle, déterminé par des études de terrain préalable, avec une densité volontairement trop élevée (+3/m²) pour provoquer une émulation et une sélection naturelle.

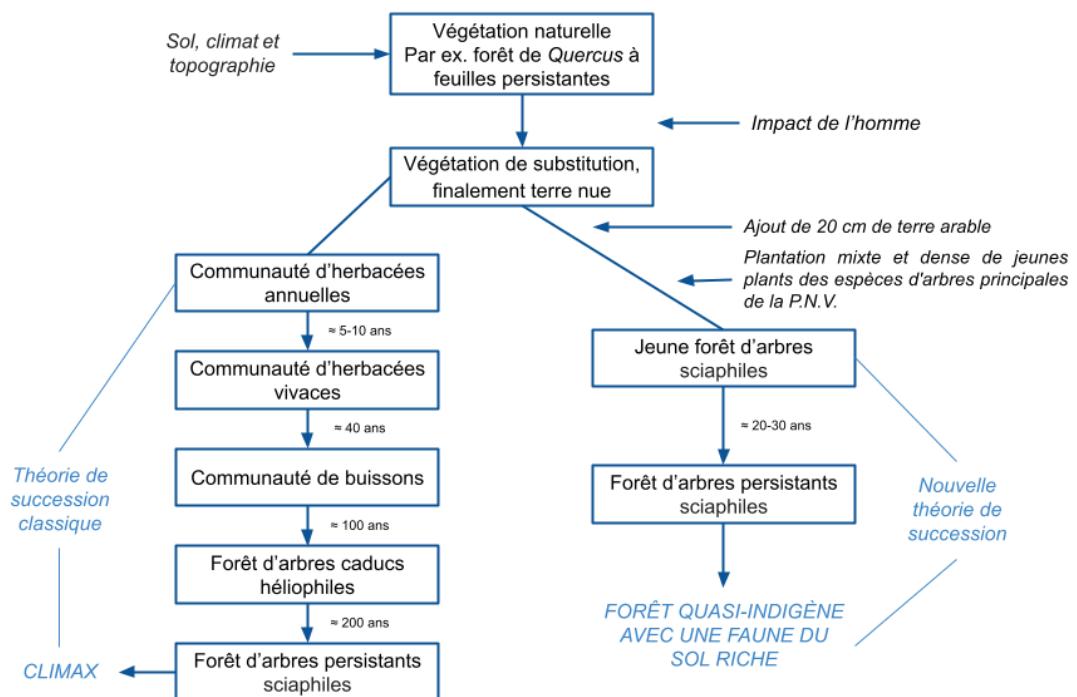


Figure n°7 : Comparaison entre la méthode de restauration inventée par Miyawaki et la théorie classique de reforestation. Adaptation et traduction personnelle du travail de Miyawaki²⁶

Les horizons de temps et les stades végétatifs présentés dans le schéma sont indicatifs et s'appliquent aux écosystèmes Japonais. Les 20 cm de sols ajoutés sont préalablement enrichis de matière organique, afin de répliquer les évolutions ayant normalement dû se produire durant les cycles naturels évités. PNV signifie "Potential Natural Vegetation", soit végétation potentielle naturelle et désigne "*L'état naturel hypothétique de la végétation [...] qui pourrait être décrit pour le temps présent ou pour une période antérieure définie, en supprimant l'impact de l'homme sur la végétation*".²⁷ Les plantations mixtes denses sont de l'ordre de 2 ou 3 sujets par m² de 30 à 50 cm de haut et représentent les espèces de la PNV ainsi que leurs espèces compagnes.²⁸ L'intérêt est clairement de gagner du temps : "*Il est prouvé ici que des forêts quasi-naturelles multistriates peuvent être construites en 15-20 ans au Japon et en 40-50 ans en Asie du Sud-Est.*"²⁹

²⁵De F. E. Clements, « Plant succession: an analysis of the development of vegetation », *Publication/Institution of Washington* (, n° 242 (1916)., cité par Akira Miyawaki, « Creative Ecology: Restoration of Native Forests by Native Trees. », *Plant Biotechnology* 16, n° 1 (1999): 15-25, <https://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.16.15>.

²⁶Miyawaki, « Creative Ecology »; Akira Miyawaki, « Restoration of Living Environment Based on Vegetation Ecology: Theory and Practice: Restoration of Living Environment », *Ecological Research* 19, n° 1 (janvier 2004): 83-90, <https://doi.org/10.1111/j.1440-1703.2003.00606.x>.

²⁷R. Tüxen, « Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung, Angewandte Pflanzensoziology. 13 », *Stolzenau/Weser*, 1956.

²⁸Miyawaki, « Creative Ecology ».

²⁹Idem.

Voici les étapes techniques nécessaires pour mettre en œuvre la méthode de Miyawaki³⁰:

1. La PNV doit être définie pour la zone concernée par le projet. Un relevé précis des essences indigènes de la région est effectué ainsi que de celle d'origine anthropique.
2. Les essences relevées sont comparées avec les communautés végétales définies ailleurs dans le monde. De cette manière le lien est fait entre les espèces indigènes et une communauté végétale, composée de variétés principales et compagnes.
3. Des relevés de sols sont effectués.
4. Les graines des essences sélectionnées sont récoltées et mises à germer. Elles sont ensuite cultivées dans des conteneurs jusqu'à atteindre une hauteur de 30 à 50cm de haut.
5. Les 20 à 30 premiers centimètres de sols sont mélangés avec du compost.
6. Les jeunes pieds sont plantés à la main, avec une densité de deux à trois par m² et selon une répartition aléatoire.
7. L'ensemble est paillé.
8. Pendant les deux à trois années suivant la plantation, un désherbage manuel est effectué. La végétation coupée est ajoutée au paillage. Dans la plupart des cas, l'entretien ne nécessite pas d'arrosage, d'herbicide ou d'insecticide.
9. Après trois ans, la plantation est autonome.

2.1.3 Plantations menées par Akira Miyawaki

Sauf indication contraire, les éléments qui apparaissent dans cette partie proviennent des articles mentionnés à la note 31.³¹

Au Japon, 769 plantations comprenant chacune de 30 à 50 essences de la PNV correspondant à la zone concernée auraient été faites entre 1973 et 2003. En plus des enjeux de restauration écologique qui ont motivé les premières plantations (situées autour des villes, des usines, industries,...) s'est ajoutée la protection contre les catastrophes naturelles.

Miyawaki signale des hauteurs de 7 mètres après dix ans, de plus de 10 mètres après 15 ans formant dans la plupart des cas des forêts multistries après 20 ans. Il est cependant mentionné que parfois, la sélection naturelle des sujets ne se fait qu'au bout de 10 ou 15 ans et qu'on observe chez certains un tronc pas suffisamment développé par rapport à leur hauteur, sans que des chiffres ne soient donnés.

En Malaisie une plantation sur sol aride en plusieurs étapes (une par an jusqu'à aujourd'hui, pour un total de 517 100 plants³²) a débuté en 1991 dans le but de restaurer une forêt

³⁰ Miyawaki, « Creative Ecology ».

³¹ Miyawaki; Miyawaki et Golley, « Forest Reconstruction as Ecological Engineering »; Akira Miyawaki, « Restoration of Urban Green Environments Based on the Theories of Vegetation Ecology1Paper Presented at ICEE 96—International Conference on Ecological Engineering, Beijing, China 7–11 October 1996.1 », *Ecological Engineering* 11, n° 1 (1 octobre 1998): 157-65, [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(98\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(98)00033-0); Miyawaki, « Restoration of Living Environment Based on Vegetation Ecology ».

³² « UPM AND MITSUBISHI CORPORATION ARE HAVING THEIR 28TH TREE PLANTING CEREMONY », consulté le 11 mai 2022, https://btu.upm.edu.my/news/upm_and_mitsubishi_corporation_are_having_their_28th_tree_planting_ceremony_in_upm_bintulu_sarawak_campus-48945.

tropicale sur un terrain de 800 ha. 91 espèces ont été sélectionnées. Pour une des parcelles évaluées il n'y a plus eu besoin d'y effectuer un entretien après trois ans. En six ans les sujets mesuraient entre 6 et 10 mètres Elle avait évolué après douze ans en forêt semi-naturelle. Il est aussi indiqué que des forêts ont été restaurées avec succès à Kuala Lumpur (Malaisie) et à Bangkok (Thaïlande) dans le but de prévenir des catastrophes et de protéger l'environnement. En outre, ces forêts sont très appréciées par la population locale.

À Belém, au Brésil, toujours pour restaurer une forêt tropicale, des plantations de 92 essences, dont des essences pionnières, ont été réalisées chaque année lors d'un "festival des plantations" (au moins jusqu'à la date à laquelle l'article a été écrit, soit 2004) . Ils ont atteint 15 mètres de haut après seulement 6 ans, mais une dizaine d'années plus tard les arbres appartenant à des espèces pionnières étaient tombés et ont à cause de cela gênés la croissance des arbres des espèces principales de la PNV, ce qui fait dire à Miyawaki que seuls les essences appartenant effectivement à la PNV doivent être plantés.

2.1.4 Plantation en Sardaigne selon cette méthode

Un projet visant à évaluer l'efficacité de cette méthode pour les écosystèmes forestiers dans le contexte méditerranéen a été mené en Sardaigne entre 1997 et 2009³³. L'intérêt de cette évaluation est d'autant plus grand que la plupart des programmes classiques de reforestation tentés à cet endroit ont pour la majorité échoué et se déroulent sur des horizons de temps très longs, peu compatibles avec l'urgence climatique.

Quelques modifications de la méthode ont été faites dans le but de l'adapter au contexte environnemental : les 20 ou 30 premiers centimètres de sol n'ont pas été enrichis, ils ont été simplement labourés ; Le mulch n'a pas été constitué uniquement de paille comme le préconise Miyawaki ; des espèces du premier cycle de succession ont été ajoutées au mix d'essences pour améliorer la résilience de la plantation.

Les graines ont été récupérées dans les forêts naturelles voisines et ont germé en serre puis ont été cultivées pendant un an avant d'être replantées. Deux parcelles expérimentales ont été mises en œuvre. La première, de 4500m², est organisée sous forme de 13 bandes de 3,50 mètres labourées subdivisées en parcelles témoins et en parcelles composées de plusieurs types de mulch différents; soit 1) sec : paille ou sciure ou bien 2) vert : *Trifolium subterraneum L.*). La densité de plantation y est de 8600 pieds/ha soit 0,86 pieds/m². Les espaces compris entre ces bandes n'ont pas été travaillés et étaient occupés par de la végétation basse. La seconde a été labourée sur l'entièreté de sa superficie (1000m²) et est composée d'une alternance de bandes de 3 mètres de large mulchées et non mulchées, pour une densité de 21000 pieds/ha soit 2,1 pieds/m².

³³ Schirone, Salis, et Vessella, « Effectiveness of the Miyawaki Method in Mediterranean Forest Restoration Programs ».

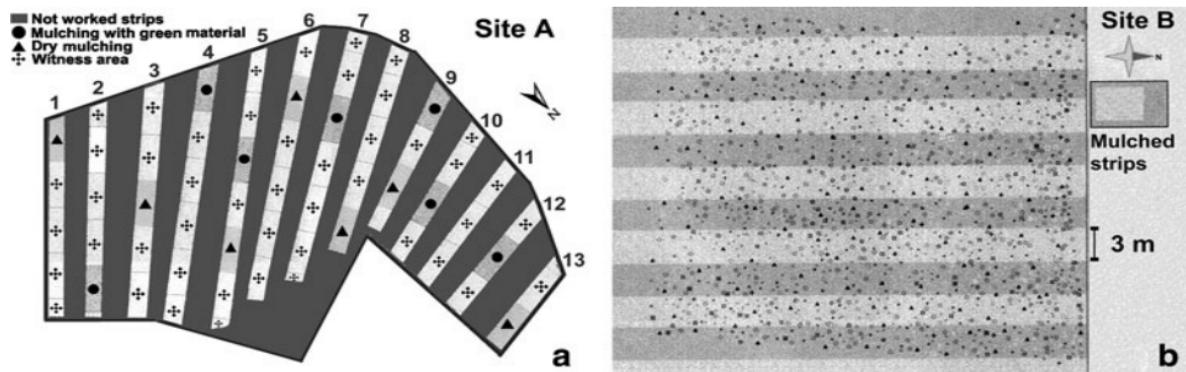


Figure n°7 : Organisation spatiale des deux parcelles témoins de l'étude menée en Sardaigne sur la méthode de reforestation mise au point par Akira Miyawaki.³⁴

La mortalité a été de 84,29% pour le site B et de 61% pour le site A. Seules 9 espèces des 23 du départ ont survécu sur la parcelle B contre 20 pour la parcelle A. Par contre, ce sont les espèces compagnes qui ont disparu : les 9 restantes sont les principales de la forêt à restaurer. Il est donc toujours possible d'atteindre les stades intermédiaires et terminaux.

La conservation de bandes de buissons non travaillées entre les zones plantées et le travail en bandes se sont avérés être tout de même plus efficaces qu'une plantation uniforme sur une plus vaste zone. De même, le mulch sec s'est montré plus adapté que le mulch vert.

L'étude indique que la méthode adaptée depuis Miyawaki est de loin la plus concluante, avec un développement plus rapide des espèces du premier stade de succession, par rapport aux méthodes traditionnelles de reforestation en milieu méditerranéen (plantation en gradin ou dans des dépressions d'espèces pionnières après sous-solage). La plantation dense permet plus de processus coopératif, par ombrage mutuel, que de compétition pour l'eau par exemple et semble être plus efficace qu'une densité moindre mais est par conséquent plus coûteuse. Cependant l'entretien n'étant pas nécessaire après la plantation, il faudrait procéder à une évaluation économique plus complète pour déterminer laquelle des méthodes traditionnelles ou de celles conçues par Miyawaki est la moins coûteuse.

2.1.5 Critique et séparation

Hormis l'étude présentée ci-dessus, toutes les évaluations de la méthode sont faites par leur créateur. De simples photos sont parfois montrées pour illustrer le succès d'une plantation mais les chiffres précis manquent et ceux qui sont présentés ne sont pas méthodiquement établis ni explicités de manière transparente. Par ailleurs, la quasi-totalité des sources mentionnées sont elles-mêmes des articles de Miyawaki, pour la majorité introuvable sur internet :

- Miyawaki, Akira. « Restoration of Urban Green Environments Based on the Theories of Vegetation Ecology »³⁵ : 15 des 16 citations sont des citations de ses précédentes publications.

³⁴ Schirone, Salis, et Vessella.

³⁵ Miyawaki, « Restoration of Urban Green Environments Based on the Theories of Vegetation Ecology1Paper Presented at ICEE 96—International Conference on Ecological Engineering, Beijing, China 7–11 October 1996.1 ».

- Miyawaki, Akira. « Creative ecology : restoration of native forests by native trees »³⁶ : 18 des 20 citations sont des citations de ses précédentes publications.
- Miyawaki, Akira. « Restoration of Living Environment Based on Vegetation Ecology, ³⁷ : 34 des 36 citations sont des citations de ses précédentes publications.

À noter que les 5 citations n'étant pas de lui sont en fait les mêmes articles répétés presque à chaque publication : Tuxen 1956 et Clément 1916.³⁸

Seul l'article de Schirone, Salis et Vessalla en Sardaigne fait des comparaisons avec les méthodes de reforestation traditionnelle et même si les résultats sont concluants, il est difficile d'évaluer les performances réelles de cette méthode, en particulier sous le climat tempéré européen pour lequel aucune évaluation n'a été faite. Rien n'indique que les chiffres donnés de rapidité de croissance, d'autonomie,... s'appliquent.

De plus, comme on l'a vu, la méthode est avant tout conçue pour être une technique d'ingénierie écologique. Elle a été conçue dans le but de restaurer un écosystème entier sur des surfaces parfois conséquentes et dégradées pour différentes raisons et d'offrir une protection supplémentaire face aux risques de catastrophes naturelles très présents au Japon. Sous nos latitudes, la méthode a été adaptée, standardisée et les plantations sont réalisées sur des surfaces bien plus petites, avec comme volonté principale "d'intégrer la nature en ville", pour profiter des nombreux bénéfices reconnus qu'elle engendre (voir Ch 2.1.6 et 2.2).

Si bien qu'on peut considérer d'un côté la méthode élaborée par un scientifique Japonais sous un certain climat et dans un certain but, et de l'autre son adaptation européenne; les deux éléments devant être distingués et faire l'objet d'évaluations et de critiques distinctes. Clarifier le but poursuivi est d'autant plus important que poursuivre un double objectif, qui serait à la fois de restaurer un écosystème naturel (but initial de Miyawaki) et de fournir une série de services écosystémiques en milieu urbain, peut amener à une série de contradictions en matière de création et de gestion.³⁹

Voici pour l'origine de la "Méthode Miyawaki" et pour sa mise en contexte. Reste à déterminer comment une technique nipponne d'ingénierie écologique, provenant du monde scientifique et finalement assez peu documentée, s'est transformée pour devenir une méthode populaire et appréciée du grand public, mise en œuvre à de nombreux endroits sur le globe et pour d'autres raisons.

³⁶ Miyawaki, « Creative Ecology ».

³⁷ Miyawaki, « Restoration of Living Environment Based on Vegetation Ecology ».

³⁸ Tüxen, « Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung, Angewandte Pflanzensoziologie. 13 »; Clements, « Plant succession: an analysis of the development of vegetation ».

³⁹ Tenley M. Conway, Andrew D. Almas, et Danielle Coore, « Ecosystem Services, Ecological Integrity, and Native Species Planting: How to Balance These Ideas in Urban Forest Management? », *Urban Forestry & Urban Greening* 41 (1 mai 2019): 1-5, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.006>.

2.1.6 Popularisation et adaptation

Il semblerait que la popularisation de la méthode Miyawaki remonte à 2014 avec la conférence TEDx donnée par Shubhendu Sharma visionnée (en mai 2022) 277 000 fois sur Youtube⁴⁰ et 1 300 000 fois sur le site web de TED⁴¹ intitulée “Comment faire pousser une petite forêt n’importe où?” ou “la vision d’un ingénieur pour des petites forêts, partout”.

Sur les mêmes plateformes et par la même personne est publiée en 2016 la vidéo “Comment faire pousser une forêt dans votre jardin?”. qui compte cette fois 2 100 000 vues sur youtube⁴² et 3 600 000 sur le site de TED⁴³ (toujours en mai 2022).

Mr Sharma est le fondateur de “Afforestt”. “Afforestt est un prestataire de services pour la création de forêts naturelles, sauvages, sans entretien et indigènes.”⁴⁴ Elle est basée à Bangalore et New Delhi en Inde.

Sur le site internet de l’entreprise , on apprend qu’en 2008, alors qu’il est ingénieur chez Toyota, il assiste à une conférence d’Akira Miyawaki. En 2009 il participe comme bénévole au premier projet de plantation de Miyawaki en Inde. Cette technique le fascine, il l’étudie et la teste dans son propre jardin en novembre 2010. Peu de temps après, en janvier 2011, il fonde “Afforestt”.

Il affirme, dans la conférence donnée en 2014, que comparé à des plantations conventionnelles, les forêts élaborées par Miyawaki poussent dix fois plus vite, sont 10 fois plus denses, contiennent 100 fois plus de biodiversité et sont 100% organiques.

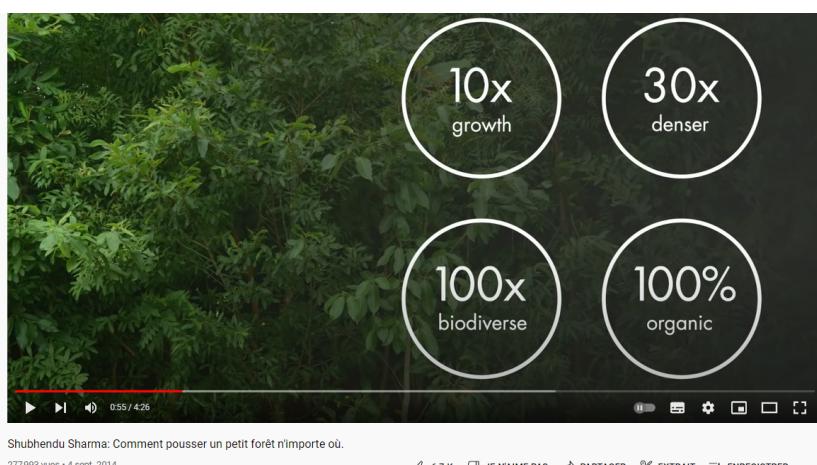


Figure n°8 : Capture d’écran issue de la vidéo youtube de la conférence TED donné en 2014 par Shubhendu Sharma.⁴⁵

“En deux ans avec cette forêt dans notre jardin, j’ai constaté que la nappe phréatique ne s’asséchait pas l’été, que le nombre d’espèces d’oiseaux avait doublé. La qualité de l’air s’est améliorée et on a commencé à récolter des fruits de saison qui poussait facilement dans le jardin de notre maison.” [...] “J’étais si motivé par ces résultats que je voulais créer

⁴⁰ TED, Shubhendu Sharma: Comment pousser un petit forêt n’importe où., 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=3BgPFIKCaOQ>.

⁴¹ Shubhendu Sharma, An engineer’s vision for tiny forests, everywhere, 2014, https://www.ted.com/talks/shubhendu_sharma_an_engineer_s_vision_for_tiny_forests_everywhere.

⁴² TED, How to grow a forest in your backyard | Shubhendu Sharma, 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=mjUsobGWhs8>.

⁴³ Shubhendu Sharma, How to grow a forest in your backyard, 2016, https://www.ted.com/talks/shubhendu_sharma_how_to_grow_a_forest_in_your_backyard.

⁴⁴ « About Us | Afforestt », consulté le 12 mai 2022, <https://www.afforestt.com/about>.

⁴⁵ TED, Shubhendu Sharma.

ces forêts avec la même habileté que celle avec laquelle on fabrique les voitures [...] donc j'ai fondé une entreprise qui fournit un service intégré pour créer des forêts indigènes et naturelles"

Il annonce dans cette même conférence avoir standardisé la méthodologie et prévoit de la rendre accessible en open source pour permettre à tous, partout sur terre, de réaliser une plantation selon ce processus.

Dans la seconde conférence, en 2016, Sharma présente sa définition de la forêt : un espace si dense qu'il n'est pas possible d'y pénétrer. Il continue ensuite comme ceci : "Le monde dans lequel nous vivons était jadis composé de forêts. Ça, c'était avant l'intervention humaine. Puis nous avons construit nos villes sur ces forêts, comme São Paulo, en oubliant que nous faisons aussi partie de la nature, autant que 8,4 millions d'autres espèces sur la planète. Notre lieu de vie n'est plus notre habitat naturel." Il signale avoir créé 75 forêts dans 25 villes à travers le monde. Il décrit ensuite étape par étape le processus de la plantation.

On distingue clairement les éléments de discours suivant :

1. La méthode de plantation imaginée par Miyawaki est avant tout une technique, adaptable et optimisable, comme pour les chaînes de production de Toyota.
2. Son but est la création d'une "Forêt miniature", soit un objet performant (évite l'assèchement des nappes phréatiques, pousse 10 fois plus vite...) issu de cette technique.
3. Cet objet est aussi complètement naturel : l'homme ne peut pas y pénétrer. Son second but est, à plus long terme et de manière plus idéologique, de reconstituer la forêt primaire ("*indigène et naturelle*"), telle qu'elle pouvait être avant l'arrivée de l'homme.

En résumé, la technique permet l'émergence d'une nature vierge et salvatrice sur une toute petite surface.

Dans un article du journal *La Libre*, le créateur d'Urban Forest, Nicolas de Brabandère, dit : "j'ai découvert cette approche lors d'une conférence sur Internet et cela m'a fasciné. Je me suis rendu en Inde dans une entreprise qui l'utilise depuis cinq ans, où j'ai pu me former."⁴⁶. Sur le site internet d'Urban Forest, Afforestt est directement cité.⁴⁷

Cette entreprise a été créée en 2016. Elle est à la base de nombreux projets de plantation en France et en Belgique, plus d'une cinquantaine, comme nous le verrons en détail dans les parties suivantes de ce travail. Elle a formé de nouvelles personnes à cette méthode, qui ont elles-mêmes créé leurs propres entreprises. Le cofondateur de l'entreprise "MiniBigs Forest" - entreprise ayant probablement réalisé le plus de projet de plantation de ce type en France (soit 23) - indique par exemple avoir été "formé à la méthode Miyawaki par Urban

⁴⁶ « Urban Forests Veut Remettre La Nature Dans Nos Vi(LI)Es », consulté le 12 mai 2022, <http://stories.lalibre.be/Inspire/numero52/stories.lalibre.be/Inspire/numero52/index.html>.

⁴⁷ « URBAN FORESTS », URBAN FORESTS (blog), consulté le 12 mai 2022, <https://urban-forests.com/a-propos-urban-forests/>.

Forests"⁴⁸. Le collectif "Toulouse en Transition" a lui aussi réalisé des projets dans cette ville sous sa tutelle.⁴⁹

Voilà pour la généalogie de la popularisation des plantations selon la méthode Miyawaki. Donc vers les années 2010 un entrepreneur indien découvre et adapte les travaux de Miyawaki. Il les diffuse largement dès 2014 grâce à des conférences sur internet. Ces conférences passionnent un belge qui décide d'appliquer les concepts et de les présenter en Europe. Il fonde dans ce but dès 2016 l'entreprise "Urban Forest". Il diffuse les concepts et forme de nouvelles personnes qui elles -mêmes vont créer des entreprises et des associations ayant pour objectif de réaliser ces "forêts miniatures".

Le discours s'exporte autour de trois lignes de force : 1) objet issu de la technique, 2) objet performant et 3) objet naturel, déclinée avec une intensité différente en fonction des objectifs à atteindre.

2.1.7 Plantation au Pays-Bas selon l'adaptation de cette méthode

Le chemin qu'a pris cette technique pour se faire connaître au Pays-Bas a été un peu différent et plus rapide puisque dès 2015 et jusqu'en 2017 une étude⁵⁰ a été mené sur deux parcelles témoins plantés selon la méthode Miyawaki dans sa version modifiée par Shubhendu Sharma. Son objectif était d'évaluer si de telles réalisations pouvaient en effet contenir plus de biodiversité qu'une forêt "classique".

La première parcelle a été réalisée selon cette méthode. Pour la seconde a été proposé quelques variantes : pas de paillage et de fertilisation mais des arbustes à petits fruits. Les deux parcelles avaient une superficie de 250 m² et étaient situées dans un parc en bordure de la commune de Zaanstad, à la périphérie d'Amsterdam.



Figure n°9 : Photographie d'une des deux parcelles témoins réalisée à Zaanstad.⁵¹

⁴⁸ « MiniBigForest : l'équipe et l'écosystème », MiniBigForest, consulté le 12 mai 2022, <https://www.minibigforest.com/notre-mission/lequipe/>.

⁴⁹ « Toulouse en transition : Micro-Forêt Urbaine. », *Toulouse en Transition* (blog), consulté le 12 mai 2022, <https://toulouse.entransition.fr/micro-foret-urbaine/>.

⁵⁰ Alterra - Animal ecology et al., « Tiny Forest Zaanstad : Citizen Science and Determining Biodiversity in Tiny Forest Zaanstad » (Wageningen: Wageningen Environmental Research, 2018), <https://doi.org/10.18174/446911>.

⁵¹ Idem

Un suivi de la biodiversité par des professionnels et des bénévoles fut mis en place sur ces parcelles tout au long de l'année 2017, soit dans la deuxième année de la plantation, et sur une forêt voisine du parc afin d'effectuer une comparaison. L'étude conclut à une biodiversité significativement plus grande sur les deux parcelles en termes de groupe d'espèces et de nombre d'individus, avec toutefois une présence d'oiseaux plus faible, mais l'étude prévoit un rattrapage de ce déficit dans le temps. Elle s'attend par contre à observer une diminution du nombre de polliniseurs mais globalement cette biodiversité devrait augmenter au fur et à mesure des années. On peut regretter ici que la forêt faisant l'objet de la comparaison n'ait pas été suffisamment décrite : on ne connaît ni sa localisation, ni sa composition, ni sa superficie... Aucun facteur de comparaison entre cette forêt de référence et les plantations étudiées n'est mentionné, comme Mr. Sharma le fait lorsqu'il annonce "100 fois plus de biodiversité" pour les plantations Miyawaki.

On signale aussi que l'environnement entourant ces parcelles n'est pas très artificialisé, qu'elles ont été grillagées afin d'empêcher l'accès aux promeneurs et aux chiens et que la trame urbaine n'est pas très dense aux alentours. En effet l'occupation du sol donnée par Corine Land Cover sur l'emplacement des parcelles est classée comme "espace vert urbain". Cet espace vert urbain est engainé dans un tissu urbain discontinu, le tout, à moins de 800 mètres de "surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants".⁵² Ces trois éléments ont pu favoriser la biodiversité mais ne s'appliquent pas à toutes les plantations de ce type réalisées en milieu urbain.

2.2. Caractérisation des plantations Miyawaki.

Pour bien cerner l'objet de la recherche, trente projets de plantations présentés comme des "forêts urbaines" et réalisés selon les principes de la méthode Miyawaki ont été compilés. Leurs caractéristiques physiques, les contextes dans lesquels ils ont été réalisés et les arguments donnés en leurs faveurs ont été répertoriés.

Figure n°10 : Extrait du tableau répertoriant 30 plantations réalisées selon la méthode Miyawaki disponible à l'annexe n°1. Production personnelle

2.2.1 Méthodologie de réalisation du tableau

- Trentes projets de plantations ont été répertoriés. Pour faire partie de l'étude un projet doit :
 - a. Faire référence à la méthode Miyawaki
 - b. Faire apparaître un des termes de “micro-forêt”, “forêt urbaine” ou “micro-forêt urbaine” dans la description du projet ou dans sa promotion
 - c. être localisé en France ou en Belgique.
 - L'association “MiniBigForest” et l'entreprise “Urban Forest” ont conçu la majorité des plantations de ce type en France et en Belgique, soit respectivement 23 pour la

⁵² « CLC 2018 — Copernicus Land Monitoring Service », Land item, consulté le 30 mai 2022, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>.

première et une cinquantaine pour la seconde (en décembre 2021). A elles-deux, elles représentent 14 des 30 projets de l'étude.

- Les premières plantations de ce type répertoriées en France et en Belgique ont été sélectionnées pour illustrer les moyens par lesquels la méthode s'est faite connaître dans ces deux pays, mais aussi car leurs analyses peuvent se faire avec un recul plus important.
- Le nombre total de projets réalisés selon cette méthode en France et en Belgique n'est pas connu avec précision mais est en constante augmentation. En comptant les projets annoncés réalisés par chacune des organisations présentes dans le tableau, le nombre de projets s'élèvent avec certitude à plus d'une centaine en décembre 2021.
- Quatres types de sources ont été utilisés :
 - a. les sites internet des organisations réalisant ces plantations,
 - b. la presse,
 - c. des vidéos postés sur internet présentant une plantation ou une organisation,
 - d. dans de plus rare cas, les réseaux sociaux.

Lorsqu'un projet de plantation répertorié dans le tableau est cité dans les parties suivantes, son titre est mentionné. Dans cette partie du travail (point 2.2 et 2.3) et sauf mention contraire, les informations proviennent du tableau "Plantations Miyawaki répertoriées" (annexe n°1). Les sources de ces informations sont mentionnées dans le tableau.

2.2.2 Physionomie des plantations

Afin de bien cerner la physionomie des plantations Miyawaki, voici des photographies de quelques projets (compilés dans le tableau) réalisés dans différents contextes.



Figure n°11 : Photographies prises à un an d'intervalle de la plantation sur la place Billaudel à Bordeaux.⁵³



⁵³ « Plantation de la 1ère micro-forêt de Bordeaux, placette Billaudel », Site officiel de la ville de Bordeaux, consulté le 25 novembre 2021, <https://www.bordeaux.fr/p146041/plantation-de-la-1ere-micro-foret-de-bordeaux>.

Figure n°12 : Photographies de la plantation de “la Forêt de Mordelle” réalisée dans le parc d’une zone périurbaine par MiniBigForest en 2021.⁵⁴

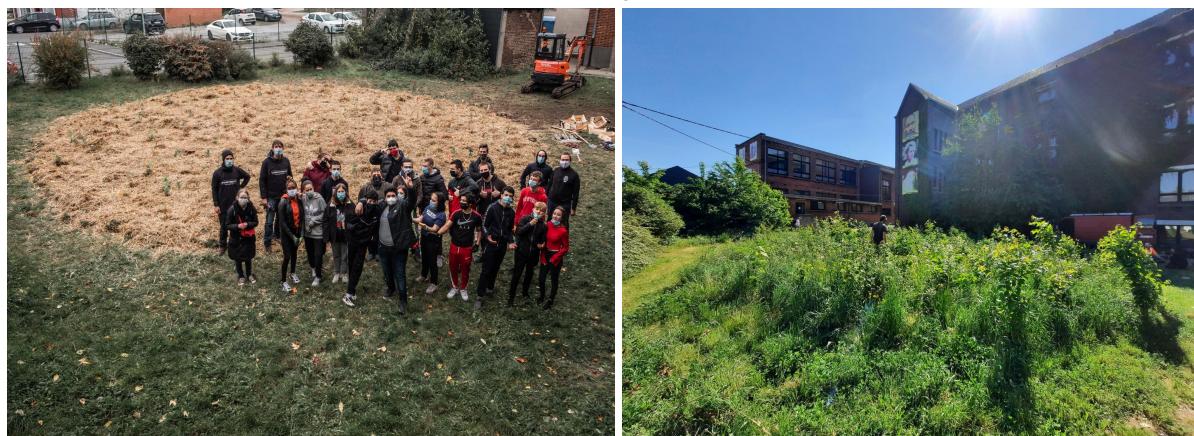


Figure n°13 : Photographies réalisées à un an et demi d’intervalle de la plantation à l’École de Athénée Royale de Gilly (Charleroi). Source : page facebook de l’entreprise “URBAN FOREST”⁵⁵.



Figure n°14 : Photographies de la plantation à Mulhouse réalisée en bord d’autoroute par “Tree-everywhere”.⁵⁶



Figure n°15 : Photographies réalisées à trois ans d’intervalle de la plantation du “Bois de Fa” chez des particuliers. Source : site internet de l’entreprise “URBAN FOREST”⁵⁷.

⁵⁴ « La forêt de Mordelles », MiniBigForest, consulté le 24 mai 2022, <https://www.minibigforest.com/forests/la-foret-de-mordelles/>.

⁵⁵ « Urban Forests | Facebook ».

⁵⁶ « Mulhouse : une forêt Miyawaki de 24.000 arbres en cours de plantation le long de l’A36 », France 3 Grand Est, consulté le 24 mai 2022, <https://france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/haut-rhin/mulhouse/mulhouse-une-foret-miyawaki-de-24-000-arbres-en-cours-de-plantation-le-long-de-l-a36-1973740.html>.

⁵⁷ « Fiche projet Bois de Fa Grez-Doiceau par URBAN FORESTS », URBAN FORESTS (blog), consulté le 3 juin 2022, <https://urban-forests.com/bois-de-fa/>.

2.2.3 Type d'organisations réalisant les plantations

Trois types d'organisations réalisent des projets de plantations de ce genre :

1. Des associations Loi 1901,
Elles sont à but non lucratif ("L'association est la convention par laquelle deux ou plusieurs personnes mettent en commun, d'une façon permanente, leurs connaissances ou leur activité dans un but autre que de partager des bénéfices."⁵⁸). C'est le cas de Boomforest, Les Pionniers ou MiniBigForest par exemple, qui font un appel au don sur leurs pages web.
2. Des entreprises privées,
Par exemple : Urban Forest, Beeforest, Tree-Everywhere.
3. Des services publics.
Finalement, ce sont parfois les services publics d'une ville qui réalisent entièrement un projet de plantations, comme c'est le cas à Bordeaux sur la placette Billaudel.

2.2.4 Conception et mise en œuvre

On trouve sur internet de nombreux guides décrivant en détail les étapes nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre une plantation selon la méthode de Miyawaki, dont celui de Shubhendu Sharma pour "Afforestt", traduit ensuite⁵⁹ par des organisations françaises ou belges. Pour cette partie, on se basera sur un document⁶⁰ nommé "Guide : planter une forêt inspirée de la méthode Miyawaki", réalisé par l'association "ETATS SAUVAGES". Elle fait mention de retour d'expérience pour ses réalisations par les organisations : Boomforest, Liken, Les pionniers, Permafforest, Toulouse en transition, Semeurs de forêts. On peut donc en toute logique supposer que c'est principalement à partir des étapes proposées par ce guide que les plantations présentées sont réalisées. Voici les principales étapes du processus:

1. Identification du type de sol et de sa composition, sélection des amendements en fonction (matériel visant à faciliter la pénétration racinaire ou la rétention d'eau, fertilisant), sélection du paillage.
2. Sélection des essences : observation de la végétation locale avec un renvoi vers des cartes de végétation potentielle (par exemple celle du CNRS⁶¹). Réalisation d'un plan d'aménagement et d'irrigation.
3. Préparation du site et activités préalables au boisement : nettoyage des déchets, installation du système d'irrigation, démarcation du site.
4. Exécution et plantation d'arbres : mélange des matériaux définis par la première étape, retournement de la terre, réception des plants, disposition aléatoire sur la

⁵⁸ « Loi du 1er juillet 1901 relative au contrat d'association - Légifrance », consulté le 1 janvier 2022, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000497458/>.

⁵⁹ « Méthode+Miyawaki+d'afforestation+rapide+(Français).pdf », consulté le 18 mai 2022, <https://static1.squarespace.com/static/5d4992648ba68c0001889b9b/t/5f7de1780318f91180539035/1602085249643/M%C3%A9thode+Miyawaki+d%27afforestation+rapide+%28Fran%C3%A7ais%29.pdf>.

⁶⁰ « 112ed5_52ff2cfcae1c45b1ae7250c10177aeb4.pdf », consulté le 18 mai 2022, https://dd8ca207-30d8-4172-ac6b-30e74d53e317.filesusr.com/ugd/112ed5_52ff2cfcae1c45b1ae7250c10177aeb4.pdf?index=true.

⁶¹ « Carte végétation potentielle / cartevegetation - cartevegetation », consulté le 18 mai 2022, <https://cdn.obs-mip.fr/cartevegetation/Carte-vegetation-potentielle.html>.

butte (en conservant une densité , plantation, protections contre la faune et tuteurage si nécessaire, paillage.

5. Maintenance et surveillance.

D'un point de vue pratique, en général, la municipalité ou l'organisme chargé du projet prépare le terrain en décompactant le sol et en l'amendant. Ensuite, un appel à volontaires est presque toujours fait pour la phase de plantation. Un appel à volontaires est aussi souvent fait pour l'entretien de la plantation dans les mois ou années qui suivent. NB : Ce ne fut néanmoins pas le cas pour la plantation de la forêt Miyawaki à Mulhouse (ligne 4), sûrement à cause de sa surface de 8000m², ni pour la Micro -forêt à Awans (ligne 23) et la plantation au centre commercial de Flins-sur-Seine (ligne 30) du fait de la situation sanitaire, ni pour la plantation placette Billaudel (ligne 2).

2.2.5 Structure des plantations

Les plantations s'échelonnent sur des surfaces allant de 100 à 8000 m², avec une moyenne à 843 m² et une médiane de 350m². La densité de plantations est en moyenne de 2,966 plants/m². La médiane est de 3 plants/m². Vingt projets revendiquent une densité d'exactement 3 plants.

2.2.6 Dates de réalisation des plantations

La plus ancienne référence dans le tableau a été réalisée en Belgique et date de novembre 2016. Pour la France, La plus ancienne référence concerne un projet présenté en mars 2018 mais approuvé en 2016. Les organismes chargés de ces deux projets revendiquent qu'il s'agit des premiers projets de ce type dans ces deux pays. Chronologiquement, nous trouvons dans le tableau, par année :

- Pour 2016 : 1 projet
- Pour 2017 : 1
- Pour 2018 : 1
- Pour 2019 : 4
- Pour 2020 : 8
- Pour 2021 : 15

Étant donné le caractère aléatoire de l'échantillonnage fait sur base de recherches internet, et bien qu'il soit possible que les éléments plus récents apparaissent plus régulièrement dans les recherches, il est tout de même possible d'affirmer que cette méthode connaît une popularité de plus en plus grande surtout en considérant que la crise sanitaire de 2019 à 2022 a pu limiter le nombre de projets entrepris. Les dates des premières plantations confirment aussi les considérations développées au chapitre 2.1.6 concernant la diffusion de la méthode en Europe.

2.2.7 Densité de population autour du projet

Les plantations répertoriées sont situées sur plusieurs zones administratives : France, Wallonie, Bruxelles. Les données de densité de population disponibles pour chacunes ne concernent pas la même étendue géographique, en conséquence la méthode d'agrégation

en zone de densité homogène varie. A cause de cela et bien qu'ils aient tous été convertis en habitants/km² les chiffres donnés dans cette partie n'ont pas vocation à être comparés entre eux mais plutôt d'illustrer une tendance globale.

Méthode de calcul de la densité de population pour les projets français :

- Les données utilisées proviennent de l'INSEE.⁶²
- Le territoire est découpé en carreaux de 200 m de côté. Le nombre d'habitants résidant sur sa surface est renseigné.
- Tous les carreaux contenant la plantation et tous les carreaux adjacents sont sélectionnés.(les diagonales sont prisent en compte à condition que la plantation ne soit pas à cheval sur plusieurs carreaux).
- Le nombre d'habitants contenu dans l'ensemble des carreaux puis la surface totale des carreaux est additionnée.
- L'ensemble est converti en habitants/km².

Méthode de calcul de la densité de population pour les projets wallon :

- Les données utilisées proviennent du géoportail WalOnMap.⁶³
- La concentration d'habitats est donnée entre une borne basse et haute dans un rayon de 500 mètres autour d'un point.
- Toutes les classes de concentration se trouvant sur l'emprise du projet sont sélectionnées.
- Si plusieurs classes de concentration sont sélectionnées, la moyenne des bornes hautes et basses entre chaque classe de concentration est faite.
- Ces moyennes sont ensuite converties en borne haute et basse d'habitants/km².
- La moyenne de la borne haute et basse est effectuée et est donnée en nombre d'habitants/km²

Méthode de calcul de la densité de population pour les projets Bruxellois :

- Les données utilisées proviennent du géoportail de la région Bruxelloise.⁶⁴
- La densité d'habitants est donnée en habitants/km² pour chaque quartier
- Le quartier dans lequel se situe la plantation est sélectionné
- Le chiffre est récupéré et utilisé tel quel.

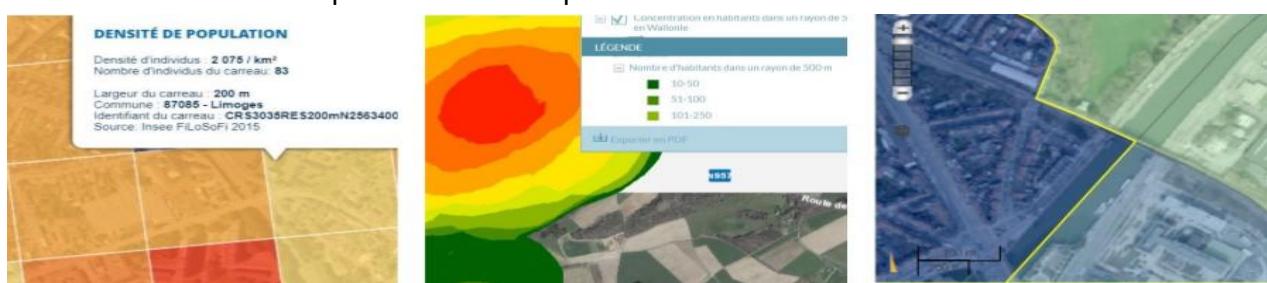


Figure n°16 : Comparaison entre les modes de présentation des données démographiques par géoportail.
Réalisation personnelle sur base des données de l'INSEE, de WalOnMap et de BruGIS.

⁶² « Données au carreau de 200m (y compris données imputées) – Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2017 - Données carroyées | Insee », consulté le 18 mai 2022, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6215138?sommaire=6215217>

⁶³ « Concentration En Habitants Dans Un Rayon de 500m En Wallonie », consulté le 18 mai 2022, <http://geoportail.wallonie.be/catalogue/43927b07-f060-4845-82db-56425fca77db.html>.

⁶⁴ « Carte Statistiques - Densité de population en Région bruxelloise », consulté le 18 mai 2022, <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-population-bruxelles/evolution-population/densite-de-population/1/2020/>.

La densité de population du contexte environnant les plantations est très variable et va de 36 à 20600 hab/km², d'ailleurs tous deux à Lyon : le premier est au cœur du parc de Parilly, le second le long de l'avenue Lacassagne. Ces chiffres extrêmes peuvent être tempérés dans leurs interprétations par le fait qu'ils proviennent tous deux de l'INSEE et pour la situation d'un carré de 600 m de côté.

La moyenne est de 4885,8 hab/km² et l'écart type de 5562,17. La médiane est de 2916,65 hab/km.

- 4 sont inférieurs à 200 hab/km², avec un minimum à 36 hab/km²
- 1 est compris entre 200 et 500
- 3 sont compris entre 500 et 1000
- 5 sont compris entre 1000 et 2000
- 7 sont compris entre 2000 et 5000
- 6 sont compris entre 5000 et 10000
- 4 sont supérieurs à 10000, avec un maximum à 20600

A titre de comparaison, la moyenne française est de 231 hab/km² et celle de Belgique est de 364 hab/km. Pour la région de Bruxelles-capitale : 7511 hab/km. Pour Paris : 20641,4 hab/km. De ceci, on peut déduire que des projets de plantations de ce type ont été réalisés dans de nombreux contextes. Cependant, à lui seul, le chiffre de densité n'est pas suffisant pour définir si le milieu est rural ou urbain. Pour preuve, les deux plantations créées dans le contexte le moins dense sont en réalité dans le parc d'une métropole et au centre du campus de l'université de Rennes.

La colonne G indique la moyenne du nombre d'habitants par Carré de 200m de côté sur lesquels se situent les projets. Les données n'étaient disponibles que pour la France. De nouveau, on se rend compte qu'il n'y a pas forcément concordance entre le contexte général et le contexte particulier, par exemple, seulement 34 habitants pour un Carré de 200m de côté situé au centre d'un Carré de 600m² qui en compte, lui, 13851 (plantations porte de Montreuil). Or, avec un rapport entre les surfaces de 1/9, une répartition homogène donnerait une moyenne de 1539 habitants par unité de 200m². Plus extrême : toujours à Paris, mais cette fois-ci, porte des Lilas, on trouve un Carré de 200m² sans habitant, alors que l'ensemble du projet, 600m², en compte 14484,7. Cela s'explique simplement par la proximité de la plantation avec le périphérique parisien. En effet, il est logique que les Carrés sur lesquels prennent place les plantations soient moins densément peuplés que les Carrés alentour.

2.2.8 Corine Land Cover

La nomenclature Corine Land Cover se divise en 5 catégories :

- Surfaces artificielles (27 plantations sur 30),
 - Tissu urbain continu ("> 80 % de la surface terrestre est recouverte d'éléments imperméables tels que des bâtiments, des routes et des surfaces artificiellement revêtues."⁶⁵) : 2 éléments

⁶⁵ « 1.1.1 Tissu urbain continu », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-111.html>.

- Tissu urbain discontinu (“*Les éléments imperméables tels que les bâtiments, les routes et les surfaces artificiellement recouvertes varient de 30 à 80 % de couverture terrestre*⁶⁶”) : 19 éléments
- Unités industrielles ou commerciales et équipements publics (“*Les bâtiments, autres structures bâties et surfaces artificielles (avec du béton, de l'asphalte, du macadam ou stabilisé comme par exemple de la terre battue) occupent la majeure partie de la zone. Il peut également contenir de la végétation (probablement de l'herbe) ou d'autres surfaces non scellées.*⁶⁷” : 2 éléments
- Réseaux routiers et ferroviaires et terrains associés (“*Autoroutes et voies ferrées, y compris les installations associées (gares, quais, talus, linéaires de verdure de moins de 100 m*⁶⁸*)*” : 1 élément
- Installations sportives et de loisirs (“*Les terrains de camping, les terrains de sport, les parcs de loisirs, les terrains de golf, les hippodromes, etc. appartiennent à cette classe, ainsi que les parcs formels non entourés de zones urbaines*⁶⁹*)*” : 2 éléments
- Zones agricoles (1 plantation sur 30)
 - Pâturages, prairies et autres prairies permanentes à usage agricole (“*Prairie permanente caractérisée par une utilisation agricole ou par de fortes perturbations humaines. Composition florale dominée par les graminées et influencée par l'activité humaine. Généralement utilisé pour les pâturages ou la récolte mécanique des prairies en herbe.*⁷⁰*)*” : 1 élément
- Forêts et zones semi-naturelles (2/30)
 - Forêt de feuillus (*Formation de végétation composée principalement d'arbres, y compris des sous-étages arbustifs , où prédominent les espèces feuillues.*⁷¹*)*” : 1 élément
 - Forêt mixte (“*Formation de végétation composée principalement d'arbres, y compris des sous-étages arbustifs , où ni les feuillus ni les conifères ne prédominent.*⁷²*)*” : 1 élément
- Zones humides (0/30)
- Plan d'eau (0/30)

⁶⁶ « 1.1.2 Tissu urbain discontinu », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-112.html>.

⁶⁷ « 1.2.1 Unités industrielles ou commerciales et équipements publics », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-121.html>.

⁶⁸ « 1.2.2 Réseaux routier et ferroviaire et terrains associés », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-122.html>.

⁶⁹ « 1.4.2 Sport and leisure facilities », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-142.html>.

⁷⁰ « 2.3.1 Pâturages, prairies et autres prairies permanentes à usage agricole », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-231.html>.

⁷¹ « 3.1.1 Forêt de feuillus », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-311.html>.

⁷² « 3.1.3 Forêt mixte », consulté le 12 janvier 2022,
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-313.html>.

L'intérêt de ce point est surtout de permettre une classification entre les plantations réellement réalisées en zones urbaines ou déjà artificialisées et les autres plantations. L'échelle d'analyse n'est pas assez fine pour pouvoir se passer du point suivant :

2.2.9 Situation, types de sol avant travaux :

La situation indique le contexte général de la plantation :

- 7 projets se situent à proximité d'endroits dédiés à l'apprentissage : cour d'école primaire ou secondaire, campus universitaire.
- 6 projets se situent dans des parcs ou squares urbains déjà existants.
- 5 projets se situent le long d'infrastructures routières ou ferroviaires, en zone urbaine ou non.
- 4 projets se situent en zone résidentielle.
- 3 projets se situent dans l'espace public de ville ayant une densité de population supérieure à 9000 hab/km².
- 2 projets se situent dans des jardins privés.
- 1 projet se situe devant un entrepôt en campagne.
- 1 projet est situé entre une zone commerciale et des infrastructures routières.
- 1 projet est situé entre une zone résidentielle et des infrastructures routières et ferroviaires.

Les contextes sont diversifiés, Mais quelques tendances apparaissent :

- Tous les projets, sauf celui de la placette Billaudel à Bordeaux qui était un parking, ont été réalisés sur des terrains en pleine terre.
- La majorité d'entre eux ont remplacé des zones enherbées (24/30).

Par ailleurs, on note que deux projets ont remplacé des zones agricoles, deux des friches couvertes principalement de végétation non-ligneuse. Un dernier projet de plantation (à Gembloux) a remplacé une prairie fleurie.

2.2.10 Essences :

Le nombre exact d'essences utilisées est donné pour 20 plantations sur 30. Il varie de 17 (200m², microforêt dans la cour du collège George Sand) à 39 (8000m²; Forêt Miyawaki à Mulhouse) avec une moyenne à 24,55 et une médiane à 24. La liste complète des essences est donnée pour une seule plantation, celle de la micro-forêt de Niort.

À l'exception de 4 plantations pour lesquelles rien n'est dit, il est précisé que les essences sont indigènes (12 plantations sur 30), natives (10 plantations sur 30), ou locales (5 plantations sur 30). Pour deux plantations, des essences résistantes au réchauffement climatique ont été ajoutées à celles indigènes. Il faut préciser que "*native vegetation*" se traduit de l'anglais comme "végétation indigène" (source). On peut considérer que cela explique l'utilisation du terme français "natif" qui ne fait pourtant pas référence à un concept écologique.

Selon La méthode Miyawaki se basant sur le principe de PNV, "*Potentiel Natural Vegetation*" présentée plus haut, il est logique que la plupart des concepteurs choisissent des essences

indigènes. La dénomination de “locale” est moins claire : fait-on référence aux essences indigènes ? aux essences poussant localement ? ou simplement à des plants provenant de pépinières locales ?

La méthode Miyawaki préconise la plantation de différentes strates de végétation. Certains organismes affirment respecter ce principe. C'est, en effet, le cas dans la seule liste complète d'essences mentionnée plus haut. Ce point précis n'a pas pu faire l'objet d'un relevé systématique étant donné le manque d'information.

En revanche, aucun ne fait mention d'une récolte puis de la germination des graines provenant de forêt locale, comme le préconise Miyawaki. On suppose donc que les jeunes pieds sont achetés en pépinière, sûrement du fait des difficultés techniques et d'anticipation que cela ajouterait à la conception.

2.2.11 Financement et budget :

Pour 7 projets sur 30, le budget nécessaire à la plantation est donné. Il varie de 25 euros à 400 euros par m². Ces différences de prix très importantes peuvent peut-être s'expliquer par les différences de surfaces, de prestataires, de modes de mise en œuvre... Le seul projet qui comprend dans ses charges une désimperméabilisation du sol (Placette Billaudel, ligne 2) indique un prix de 288€ par m². Pour le projet de la micro-forêt de Niort (ligne 27) de 400m², le collectif Yacaba annonce avoir dépensé 7528€ rien que pour l'achat des plants et des outils. L'organisation Boomforest donne un exemple de budget s'élevant à 3000 euros pour 100m², uniquement pour les frais de conception. On peut cependant y voir le pourcentage alloué à chaque poste. Le projet ayant coûté le moins cher au m² est celui de la plantation à Mulhouse (ligne 4) : 200 000 euros pour 8000m².

Détail des coûts pour 100 m ²				
Méthode Miyawaki	Quantité	Prix unitaire	Budget	en %
Jeunes plants	300	4.0 €	1 200 €	40%
Écorces de drainage (l)	1 500	0.3 €	450 €	15%
Fumier / Compost (kg)	500	1.0 €	500 €	17%
Paillage (kg)	200	1.8 €	360 €	12%
Cordes bio-dégradables (m)	200	0.4 €	80 €	3%
Piquets	75	1.0 €	75 €	3%
Sous-total			2 665 €	89%
Matériel de plantation	Quantité	Prix unitaire	Budget	en %
Grands bacs à eau	1	100 €	100 €	3%
Seaux	2	10 €	20 €	1%
Maillets	2	19 €	38 €	1%
Transplantoirs	15	7 €	105 €	4%
Griffes	6	7 €	42 €	1%
Fourches à bêcher	2	15 €	30 €	1%
Sous-total			335 €	11%
Coût du projet			3 000,0 €	

Figure n°17 :
Exemple du budget d'un projet de plantation de mini-forêt avec la méthode Miyawaki.
Source : Association Boomforest.⁷³

2.3. Justifications et bénéfices attendus des plantations

Miyawaki en France et en Belgique

Les arguments et les bénéfices des plantations Miyawaki ont été répertoriés et catégorisés en 12 classes. En effet, il faut dans un premier temps les classer et les définir pour pouvoir

⁷³ « Boomforest-Simplified-budget-template-FR.pdf », consulté le 18 mai 2022, <https://boomforest.org/documents/Boomforest-Simplified-budget-template-FR.pdf>.

répondre à une des questions posées par ce travail, à savoir si les justifications évoquées pour réaliser ces projets sont pertinentes et dans quelle mesure les bénéfices annoncés correspondent à la réalité. Voici, du plus mentionné au moins mentionné, les arguments avancés :

- Rapidité de croissance, autonomie, résilience de la forêt (30 occurrences, point 1 dans le tableau) et Augmentation de la biodiversité locale (30 occurrences, point 7).
- Amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique (28 occurrences, point 4).
- Amélioration du climat global (26 occurrences, point 2).
- Implication des riverains sur leur cadre de vie à travers "un événement social" (18 occurrences, point 6).
- Sensibilisation aux questions environnementales (parfois grâce à la plantation participative) (17 occurrences, point 9).
- Recréer un écosystème forestier (15 occurrences, point 8).
- Recréer une forêt "naturelle" ou "primaire" (13 occurrences, point 3).
- Augmentation du prix de l'immobilier proche (9 occurrences, point 12).
- Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique ou paysager (6 occurrences, point 5) et "Reconnexion à la nature" des riverains ou des usagers du site (6 occurrences, point 10).
- Potentiel "nourricier" de la plantation (4 occurrences, point 11).

Les arguments en lien avec chaque projet ont été notés. Par exemple, pour le projet: "*La microforêt des géants*", on trouvera des arguments relatifs aux points 1, 2, 4, 6, 7, 8 et 12 dans le tableau "Plantations Miyawaki répertoriés" (annexe n°1). Trois types de sources ont été utilisés pour collecter ces informations :

- Les sites internet des organisations réalisant des plantations Miyawaki. Sur ces sites, une partie est souvent dédiée à la présentation de la méthode et des bénéfices qui y sont liés. Si cette page existe, une première étape a été d'attribuer ces arguments à tous les projets réalisés par l'organisation en question.
- Le projet est parfois présenté plus en détail à travers une page web ou une vidéo dédiée, dans laquelle la parole est souvent donnée aux volontaires participants à la plantation ou au commanditaire du projet. D'autres attentes plus spécifiques sont mises en avant.
- D'autres arguments encore peuvent être donnés par l'une ou l'autre partie prenante du projet à travers des articles de presse.

Voici un exemple de comment ont été repérés les arguments donnés dans un discours présentant une plantation de l'organisation MiniBigForest, ici tenu par la psychologue du Service Santé des Etudiants Charlotte Goupille pour la "Forêt de l'université de Rennes" :

"Création d'une forêt dense dans l'espace urbain de l'université avec une variété d'environ 900 essences d'arbres et arbustes locaux, et des petits chemins naturels pour que personnels et étudiants puissent y circuler [5 : Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique ou paysagère]. Cette mini forêt permettrait le retour de la faune et de la flore dans la cité [7 : Augmentation de la biodiversité locale], aux personnels et étudiants de se reconnecter avec la nature [10 : "Reconnexion à la nature" des riverains ou des usagers du site] en étant sensibilisé aux grands enjeux tels que le climat, la biodiversité, la relation à la nature"

[9 : Sensibilisation aux questions environnementales]. *La mini forêt serait un lieu de détente [5 : Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique ou paysager] et de ressources, et permettrait de ramener la nature dans le béton [10 : "Reconnexion à la nature" des riverains ou des usagers du site]. La présence d'arbres fruitiers en périphérie pourra aussi être l'occasion de consommer les fruits des arbres [11 : Potentiel "nourricier" de la plantation] ! L'association MiniBigForest travaillera à la réalisation de ce projet en intégrant les personnels et étudiants intéressés.[6 : Implication des riverains sur leur cadre de vie à travers "un événement social"]»⁷⁴*

Il n'est pas question de prétendre ici avoir fait le tour d'horizon de chaque page web traitant de chaque projet. Les réseaux sociaux sur lesquels ils sont aussi souvent présentés n'ont pas fait l'objet d'attention systématique. Un organisme peut avoir présenté d'autres arguments pour la réalisation de son projet que ceux repris dans le tableau. Toutefois l'objectif de cette recherche n'est pas de viser à l'exhaustivité totale mais de donner une tendance générale. De même, si une classe d'arguments a été oubliée, on peut affirmer qu'elle ne justifie qu'un nombre marginal de projet.

Nous allons maintenant présenter chaque classe de bénéfices plus en détail en définissant comment elles ont été établies ainsi que les attentes auxquelles elles correspondent. C'est la voix des acteurs soutenant ces projets qui s'exprime, d'où parfois certaines incertitudes concernant l'objet à laquelle se réfère les comparaisons, ou certaines imprécisions dans les termes.

2.3.1 Rapidité de croissance, autonomie, résilience de la forêt

Cette classe regroupe tous les arguments en lien avec ce que l'on peut considérer comme les caractéristiques structurelles conséquentes à la plantation selon la méthode Miyawaki. Elle est la base des autres classes d'avantages attendus, selon le raisonnement suivant : c'est parce que la forêt Miyawaki pousse plus vite, parce qu'elle est plus dense et plus résiliente qu'elle va pouvoir stocker plus de CO₂, rafraîchir plus l'air, acquérir rapidement son autonomie,etc... Et tout cela, sans requérir d'entretien particulier donc de coûts financiers et environnementaux supplémentaires. Tous les projets sans exception y font référence, sans surprise puisque c'est cela principalement qui définit la méthode et motive son utilisation.

L'entreprise "Urban Forest" avance une croissance 10 fois plus rapide, une plantation 30 fois plus dense et l'autonomie en trois ans et précise qu'elle se base sur une compilation d'études scientifiques. L'association "MiniBigForest" parle de plantations 30 fois plus dense et autonome au bout de la même période. "Boomforest" invoque une croissance plus rapide encore, une végétation très dense, l'autonomie en 3 ans. La ville de Bordeaux annonce pour la plantation sur la placette Billaudel"une "plantation de forte densité (...) permettant à la fois de dynamiser la pousse et de favoriser, par la coopération entre les espèces, un écosystème plus résilient par rapport aux maladies et à la chaleur (ombre partagée des végétaux)". Les Pionniers à propos de la plantation dense : "la compétition et la coopération entre les plantes sont stimulées, accélérant leur croissance et leur résilience. Se crée ainsi un écosystème riche et robuste, qui, après trois ans, ne nécessite plus aucune intervention

⁷⁴ « La forêt de l'université de Rennes », MiniBigForest, consulté le 18 mai 2022, <https://www.minibigforest.com/forests/la-foret-de-luniversite-de-rennes/>.

humaine pour perdurer". Des bénévoles de l'association Yacaba donne une autre vision des choses sur la "Micro-forêt de Niort", avec cependant la même finalité : Nous allons planter de façon très dense, trois arbres par mètre carré, de façon aléatoire (...) Les arbres ne sont pas en compétition, ils se parlent entre eux, ils s'autoprotègent." Le chiffre d'un mètre de croissance par an semble faire consensus .

2.3.2 Augmentation de la biodiversité locale et recréer un écosystème forestier

Dans la moitié des cas, (soit 15 occurrences sur 30 projets), ce point est accompagné par la volonté de recréer un écosystème forestier. La plantation est parfois déjà considérée comme un écosystème forestier. On trouve par exemple sur le site internet de l'association "Boomforest" cela : "*La grande diversité des espèces végétales et la super-densité de la plantation favorisent un retour rapide de la biodiversité dès la première année. Vers de terre, insectes, pollinisateurs, oiseaux, petits mammifères... C'est un écosystème forestier qu'on reproduit !*". Celui d'"URBAN FOREST" annonce "20x plus de biodiversité", toujours sur base de compilation d'études scientifiques. Encore sur le web "BeeForest" met la barre un peu plus haut : "*100x plus riche en biodiversité*". Thibault Garin reprend ce chiffre dans la vidéo présentée au point précédent. La page internet de "MiniBigForest" dit simplement : "*biodiversité accrue (oiseaux, insectes, champignons)*" ainsi que : "*une MiniBigForest est un petit écosystème forestier de 200 à 3000 m², à la végétation dense, fonctionnant selon les principes d'une forêt naturelle...*"

2.3.3 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique (climat local, pollution de l'air, réduction du bruit, infiltration de l'eau,...)

Tous les projets, sauf ceux réalisés uniquement par "Beeforest", soit 28, font explicitement références aux potentiels d'amélioration locale du cadre de vie d'un point de vue "technique". "L'objet-forêt" possède en quelque sorte des caractéristiques physiques et est le lieu de processus chimique potentiellement favorable à la population, dans une certaine mesure et sur un certain rayon. "MiniBifForest" et "URBAN FOREST" annoncent une réduction de température de 2 degrés dans un environnement immédiat. "MiniBigForest" cite à ce propos l'OMS. "SOWOOD" va même jusqu'à donner une fourchette comprise entre 2 et 8 degrés. La lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain est en effet très souvent mise en avant. MiniBigForest, toujours citant l'OMS, indique une réduction allant jusqu'à 50% des particules fines. Urban Forest ne parle que de 15% et évoque un "*effet mécanique de barrière empêchant une partie de la pollution de le traverser*". "Boomforest" parle de *solution efficace à la pollution des transports et leur bruit*. Donnons encore une fois la parole à l'association "MiniBigForest" qui indique que son projet de Saint-Sébastien-Sur-Loire aura pour avantage de "*freiner l'imperméabilisation des sols pour maîtriser les flux d'eau pluviale et permettre une rétrocession de l'eau au sol*". Le terme de "service écosystémique" est parfois employé à ce sujet, bien que rarement.

2.3.4 Amélioration du climat global

Ici on fait explicitement référence à la fixation et au stockage du CO₂ par la végétation et les arbres en particulier. 26 projets invoquent cette capacité, c'est-à-dire tous sauf ceux réalisés par l'association Boomforest.

2.3.5 Implication des riverains sur leur cadre de vie à travers “un événement social” et sensibilisation aux questions environnementales (parfois grâce à la plantation participative)

Ces deux points (18 occurrences sur les 30 projets pour le point 6, 17 pour le point 9 et 11 les invoquant conjointement) ont été aggrégés car ils font tous les deux référence à une caractéristique majeure des plantations de type Miyawaki, à savoir leurs caractères participatifs. Exceptée la plus vaste (“Forêt Miyawaki à Mulhouse”) tous les projets (sauf deux ayant cette volonté mais empêchés par les restrictions sanitaires liées au covid) ont été réalisés par des volontaires, riverains ou non de la zone de projet, par des enfants dans l’enceinte de leur école ou à proximité, par des adolescents dans des collèges, par des étudiants dans des campus,... Le but de cette participation est triple. Elle permet :

- aux planteurs de participer à la modification de leur cadre de vie, de “s'approprier” les projets, de vivre un moment de socialisation,
- aux organisateurs de les sensibiliser à la question environnementale, en particulier lorsque des jeunes sont impliqués.
- de diminuer les coûts.

Par exemple “MiniBigForest” dit vouloir à propos de la “Forêt de l'université de Rennes” (ligne 14) “Créer un lien fort entre les étudiants et leur lieu d'étude” et “Sensibiliser tous les usagers du site aux grands enjeux globaux : climat, biodiversité, relation homme-nature, anthropisation/artificialisation des sols, ...” Autre exemple cette fois-ci donné par “Toulouse en Transition” pour son projet “Microforêt dans la cour du collège George Sand” : “L'objectif est de participer à l'amélioration du cadre de vie des élèves. La micro-forêt servira également de support à des projets pédagogiques initiés par le collège.” Thibault Garin du collectif l'Arrassine dit dans une vidéo de présentation du projet de ”Micro-forêt urbaine à la porte d'Arras” publié sur la chaîne youtube de la ville de Lille : “Aujourd’hui on plante avec les enfants, on va planter bientôt avec les citoyens et on sait que ce sont des moments partagés qui vont être très intenses et très émouvants”. Ariane Zelinsky, bénévole du collectif Yacaba, à propos de la Micro-forêt de Niort” : “Les citoyens ont besoin d'actions concrètes dans ce climat angoissant. Planter ici au cœur du quartier, ça a du sens. Les habitants vont voir évoluer les arbres, s'en occuper dans le cadre d'équipes veilleuses, mises en place pour trois ans avant que les micro-forêts soient autonomes...”

2.3.6 Recréer une forêt "naturelle" ou "primaire"

Treize projets le mentionnent. Le directeur de Tree-Everywhere Olivier De Montety répond par exemple à la question d'un journaliste de France3-Région “Quel est son intérêt ?” (d'une forêt Miyawaki) comme cela : “C'est de reconstituer une forêt de type primaire,...” Frédéric De Wazières, le directeur technique de la société Fonciariane qui a commandité un projet de forêt Miyawaki au centre commercial de Flins-sur-Seine, dit dans la presse sa volonté de “créer une forêt naturelle où la nature reprendrait ses droits.” Le projet “Bordeaux placette

Billaudel” vise à restaurer une forme de naturalité originelle...” Le projet “Micro-forêt à Awans” doit recréer une “forêt ancestrale”.



Figure n°18 : Capture d'écran provenant d'une vidéo présentant le projet de micro-forêt urbaine à Gembloux. Source : youtube⁷⁵.

2.3.7 Augmentation du prix de l’immobilier proche

Seule l’entreprise “URBAN FOREST” utilise cet argument sur sa page web. Elle le présente de cette manière : “Les propriétés arborées peuvent voir leur prix augmenter de quelques milliers d’euros. Il va sans dire qu’un lieu de résidence plus vert et naturel est très attractif : les habitants profitent de tous les bénéfices cités précédemment.”. Cette entreprise a participé à la réalisation de 9 projets détaillés dans le tableau.

2.3.8 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique ou paysager

Six projets font explicitement référence à une volonté d’améliorer le lieu d’un point de vue esthétique ou par une action paysagère. Deux d’entre eux (“Bordeaux place Billaudel”, ligne 2 et “Le bois de Fa”,) font références au “Jardin en mouvement” de Gilles Clément⁷⁶ en le citant et en parlant de “forêt en mouvement”, annonçant explicitement, en reprenant les codes du paysagisme, la volonté d’agir sur le paysage. Trois autres réalisations annoncent une amélioration esthétique du cadre de vie par le masquage d’éléments désagréables comme une autoroute (“Le Maillon ASBL”, “Centre commercial de Flins”) ou un entrepôt (“Micro-forêt à Awans”). La dernière a été présentée plus haut en exemple d’analyse d’un discours (“Forêt de l’université de Rennes”) : la plantation sera parcourue de chemin praticable et vise à devenir entre autres un lieu de détente.

2.3.9 “Reconnexion à la nature” des riverains ou des usagers du site

Six réalisations ont été faites avec, entre autres, pour but de permettre une “reconnexion à la nature” des riverains. La “Forêt de l’université de Rennes”, toujours avec le discours présenté en introduction : “Cette mini-forêt permettrait (...) aux personnels et étudiants de se reconnecter avec la nature”. La “Forêt de Salvador” doit “Ramener une nature locale, diversifiée et résiliente au sein du collège.” Le professeur de biologie Martial Gego de

⁷⁵ REC, SOLUTION SIMPLE POUR LIMITER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=qxiyVmdzcrk>.

⁷⁶ Gilles Clément, *Le jardin en mouvement* (Sens & Tonka, 2017).

Athénée Royale de Gilly”, à propos de la plantation qui y a eu lieu : “*Notre but est de reconnecter la jeune génération avec la nature.*”

2.3.10 Potentiel “nourricier” de la plantation

Des essences fruitières se trouvent dans la composition de quatres plantations. C'est le cas par exemple de la “Micro-forêt de Jette” ou à “Bordeaux place Billaudel” qui annonce avoir planté entre autres des pommiers, poiriers, sorbiers et prunus.

2.4. Présentation des services écosystémiques

2.4.1 Pourquoi faire un lien avec la notion de service écosystémique ?

Bien que le terme soit rarement employé par les concepteurs des plantations de type Miyawaki, la majorité des arguments qu'ils donnent semblent correspondre à des fonctions écologiques (rapidité de croissance, autonomie...), à des services écosystémiques (régulation du climat local ou global,...) ou directement aux valeurs de ces services (valorisation des biens immobiliers). Ce n'est pas une surprise puisque comme nous l'avons annoncé dans l'introduction, certaines des plus influentes organisations s'appuient sur ce qui relève de “l'urban forestry” (totalité des arbres urbains, largement étudié sous l'angle des service écosystémique, comme précisé dans l'introduction) pour justifier la plantation de “micro-forêt urbaine”. C'est sous cet angle que sera traité la suite du travail.

2.4.2 Histoire et présentation de la notion de service écosystémique

Le grand succès que ce concept a rencontré dans le monde scientifique a mené à la réalisation de beaucoup de travaux sur ce thème, créant une histoire complexe, faite de variations de définitions et de typologies.

Note: la structure des paragraphes suivants de cette partie du travail s'inspire du travail de Philippe Mérat, « Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes », Natures Sciences Sociétés Vol. 20, n° 1 (18 juillet 2012): 3-15.

La production de ressources primaires ou leurs protections dépendent de processus naturels extérieurs à l'homme. Le dire n'a pas grand intérêt, c'est un lieu commun. On peut supposer que cela était déjà le cas avant 1970. Cependant à cette date a été publié le premier article proposant une tentative de classement par typologie de ces services rendu à l'homme par la nature⁷⁷. À cette période correspond la prise de conscience de la dépendance de l'activité économique à la production et à la régénération des ressources naturelles.

⁷⁷ Study of Critical Environmental Problems (SCEP), *Man's Impact On The Global Environment. Assessment and Recommendations for Action* (Massachusetts Institute of Technology, 1970).

Durant les années 90, une nouvelle thématique remplace celle de la gestion des ressources naturelles. Les recherches s'appliquent cette fois plutôt à la conservation de la biodiversité. Sa protection relève encore d'une approche économique, car : « we don't protect what we don't value »⁷⁸

En 1997, un article fait grand bruit et projette le concept de services écosystémiques sur le devant de la scène : Costanza et al. 1997⁷⁹. Son objectif est de faire une synthèse des connaissances au sujet des valeurs monétaires des écosystèmes afin d'établir une première évaluation de la valeur économique de la totalité des services écosystémiques. Le propos est général et vise principalement à attirer l'attention du public et des décideurs sur l'importance de la protection des écosystèmes. La somme de la valeur de tous les biomes terrestres serait comprise entre 16 000 et 54 000 dollars américain de 1994. Les débats qui s'ensuivent sont de trois ordres : premièrement sur les méthodologies de calcul, ensuite sur le caractère éthique d'une évaluation basée sur des valeurs purement humaines, finalement sur l'intérêt en politique d'un calcul aussi global qui pourrait donner un signal fort mais aussi brouiller les pistes et les priorités.

En parallèle, le “Millenium Ecosystem Assessment” (MEA) est créé en 2001 avec pour objectif “d'évaluer les conséquences des changements écosystémiques sur le bien-être humain; elle doit également établir la base scientifique pour mettre en œuvre les actions nécessaires à l'amélioration de la conservation et de l'utilisation durable de ces systèmes, ainsi que de leur contribution au bien-être humain ”⁸⁰. Cette initiative se terminera en 2005 avec la publication de plusieurs rapports de synthèse. Il établit en particulier la première typologie internationale de services écosystémiques (service de prélèvement, de régulation et culturels, eux-mêmes nécessitant des services d'auto-entretien pour leurs bon maintien) et lieut chaque classe de service avec un aspect du bien-être humain, par exemple les services de régulation sécurisent le cadre de vie en le rendant plus résilient et participent à la santé en le purifiant.

Un de ses objectifs est de mettre en garde contre la dégradation des écosystèmes à la base de ces derniers puisqu'il indique qu'à l'heure où le rapport était publié, sur les 24 écosystèmes étudiés, 15 étaient ou bien gérés de manière non durable, ou bien en train de subir une dégradation.

Après 2005, le désir d'appliquer d'une manière ou d'une autre les recommandations du Millenium Assessment, guide les initiatives institutionnelles et les pistes scientifiques de recherche. Une première initiative apparaît avec la démarche TEEB (The economics of Ecosystems and Biodiversity) qui se propose de “ promouvoir une meilleure compréhension de la véritable valeur économique des services fournis par les écosystèmes, ainsi qu'à offrir des outils économiques tenant dûment compte de cette valeur”⁸¹ afin “d'offrir une argumentation économique exhaustive et irréfutable pour la conservation des écosystèmes et de la biodiversité ”. En 2012 la “Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les

⁷⁸ Sandra Postel et al., *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems* (Island Press, 1997).

⁷⁹ Robert Costanza et al., « The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital », *Nature* 387, n° 6630 (mai 1997): 253-60, <https://doi.org/10.1038/387253a0>.

⁸⁰ « Millennium Ecosystem Assessment », consulté le 2 novembre 2021, <https://www.millenniumassessment.org/en/About.html#10>.

⁸¹ « TEEB Interim Report (2008) », *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (blog), consulté le 2 novembre 2021, <http://teebweb.org/publications/other/teeb-interim-report/>.

services écosystémiques” (IPBES) est constituée par l'ONU avec une volonté de réaliser un travail similaire à celui du GIEC, à savoir scientifique à visée médiatique, dont le but est de “renforcer l'interface science-politique pour la biodiversité et les services écosystémiques en vue de la conservation et de l'utilisation durable de la biodiversité, du bien-être humain à long terme et du développement durable”⁸²

2.4.3 Classification internationale commune des services écosystémiques (CICES)

Les informations contenues dans cette partie proviennent des orientations d'utilisation de la nouvelle structure du CICES V5.1. Roy Haines-Young et Marion Potschin, « Guidance on the Application of the Revised Structure », s. d., 53.

Comme son nom l'indique, le CICES vise à mettre en place une classification et un cadre conceptuel commun pour les services écosystémiques. En effet, “il a été reconnu que si des méthodes de comptabilité écosystémique devaient être développées et des comparaisons faites, alors une certaine normalisation dans la façon dont nous décrivons les services écosystémiques était nécessaire.”⁸³ Il se place dans la tradition du MEA, TEEB et IPBES. Son but n'est pas de dire que seule une partie des caractéristiques des systèmes naturels est nécessaire à l'homme, mais bien de montrer à quel point la biodiversité est fondamentale pour son bien-être. Une première version opérationnelle (V4.3) a été publiée en 2013. En 2018 a suivi une version révisée (V5.1) selon les retours d'utilisateur, prenant maintenant en compte les services abiotiques (vent, soleil, ressources minières,...)

2.4.3.1 Le cadre conceptuel

Le but du CICES est “de classer les services écosystémiques finaux, qui sont définis comme les contributions des écosystèmes (c'est-à-dire les systèmes vivants) au bien-être humain. Ces services sont finaux en ce sens que ce sont les résultats des écosystèmes (qu'ils soient naturels, semi-naturels ou fortement modifiés) qui affectent le plus directement le bien-être des personnes.”

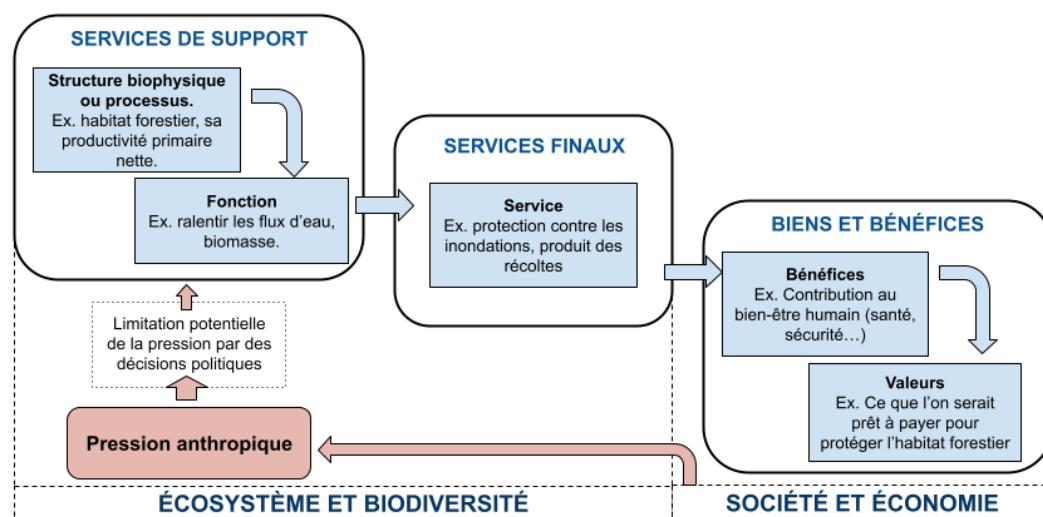


Figure n°19
: Le modèle en cascade. Réalisation personnelle sur base des travaux du CICES.
⁸⁴

⁸² IPBES, « Work Programme », IPBES secretariat, 23 septembre 2019, <http://ipbes.net/work-programme>.

⁸³ « <https://cices.eu/> », consulté le 5 novembre 2021, <https://cices.eu/>.

⁸⁴ Roy Haines-Young et Marion Potschin, « Guidance on the Application of the Revised Structure », s. d., 53.

Dans ce modèle en cascade les services finaux sont considérés comme les fruits que l'on peut tirer de fonctions, résultant elle-même des processus issus de structures biophysiques (situés en amont de la chaîne). Autrement dit, l'exploitation d'un certain volume de bois d'œuvre (services) est permise par la production d'un certain type de biomasse (fonction), elle-même assurée par la structure (biotique et abiotique) d'un certain écosystème, ici forestier.

Après la production de ces services finaux viennent les "biens" et les "bénéfices". La notion de "bien" fait plutôt référence à un élément tangible et qui a directement une valeur monétaire (le bois d'œuvre après son passage à la scierie) tandis que celle de bénéfice renvoie plutôt par exemple aux potentialités "sociales" qu'offrent un écosystème forestier, qui sont immatériel. Dans ce cas, sa valeur correspond à ce qu'on est prêt à payer pour conserver l'écosystème forestier et ainsi en garder les bénéfices .

Notons que le même élément peut se trouver à plusieurs niveaux du processus (de la cascade), en fonction du contexte : l'eau d'un lac peut à la fois être considérée comme service final dans le cas où sa destination est d'être bue et à la fois de services de support si l'on se place du point de vue d'un pêcheur pour qui le service final sera le loisir de pêcher. La classification est divisée en 3 sections principales :

1. **Services de production** ("tous les produits nutritionnels, non nutritionnels, matériels et énergétiques venant des systèmes vivants ainsi que des produits abiotiques (y compris l'eau)") ,
2. **Service de régulation et maintenance** (Toutes les façons dont les organismes vivants ainsi que les équivalents abiotiques qui peuvent agir sur l'environnement ambiant affectant la santé, la sécurité ou le confort de l'homme")
3. **Service culturel** ("Tous les produits non matériels, et normalement non rivaux et non consommés, des écosystèmes (biotiques et abiotiques) qui affectent les états physiques et mentaux des personnes") .

Chaque section est divisée comme suit :

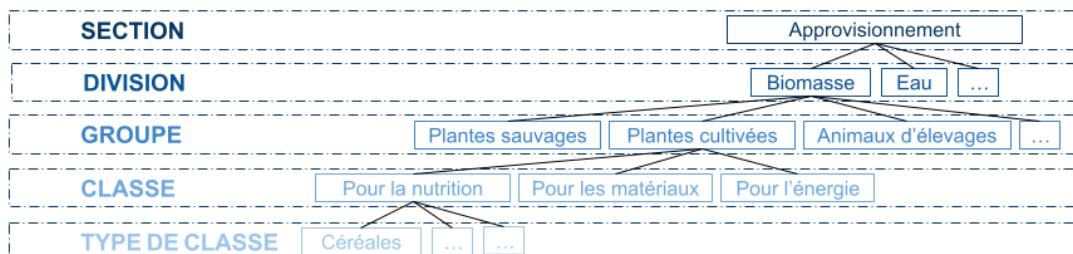


Figure n°20 : Classification hiérarchique des services. Réalisation personnelle sur base des travaux du CICES.

La classification hiérarchique permet à l'utilisateur à la fois de choisir le niveau de détail qui convient à son travail et d'agréger plusieurs services écosystémiques en un seul quand il s'agit de comparer différentes études ou si ses besoins sont plus généraux.

2.5 L'EFSE (Évaluation Française des Écosystèmes et des Services Écosystémiques)

2.5.1 Présentation et justification du choix de la typologie

Les informations données ici proviennent du document de présentation du cadre conceptuel de l'EFSE : « Thema - Efese - Le cadre conceptuel.pdf », consulté le 2 décembre 2021, <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Thema%20-%20Efese%20-%20Le%20cadre%20conceptuel.pdf>. »

L'EFSE (Évaluation Française des Écosystème et des Services Écosystémiques) a été mise en place dans la continuité du MEA. Son cadre conceptuel adapté est en cohérence avec ceux de l'IPBES et de la CICES. L'objectif est de soutenir de cette manière au mieux les décisions publiques propres à la France, comme cela a déjà été fait dans d'autres pays voisins européen, sur base d'une classification exhaustive et commune.

“Dans un monde où l’économie et les échanges commerciaux ont une importance considérable, il est essentiel aussi de montrer comment les écosystèmes contribuent aux économies nationales et internationales,...” : on retrouve la logique du : “We don’t protect what we don’t value.”

L'EFSE a constitué entre autres une synthèse des données disponibles concernant l'état des 6 principaux écosystèmes français:

1. milieux agricoles,
2. milieux humides et aquatiques,
3. milieux continentaux et forestiers,
4. milieux rocheux et de haute montagne,
5. milieux marins, et littoraux
6. Milieux urbains

afin d'évaluer les services écosystémiques qu'ils fournissent. Les évaluations en lien avec l'écosystème urbain sont celles qui nous intéressent. On s'en servira pour définir dans un premier temps quels SE sont procurés par la forêt urbaine (au sens de “urban forestry”), en accord avec la science.

On va donc présenter l'ensemble des services procurés par le contenant (“urban forestry”) pour ensuite caractériser les particularités de l'élément contenu (les forêts urbaines de type Miyawaki).

Cette typologie est celle retenue maintenant. Elle présente en effet deux avantages :

1. Elle a été réalisée en France, ce qui garantit une meilleure adéquation avec les particularités de ce pays.
2. Elle propose un état de l'art déjà complet sur le sujet précis des services écosystémiques fournis par la végétation urbaine.

2.5.1 Cadre conceptuel

L'EFSE reprend le modèle en cascade et la liste de services écosystémiques établie par la classification CICES (v4.3, 2013). Les différentes catégories de services sont par contre revues. La notion de "patrimoine naturel" est en particulier établie.

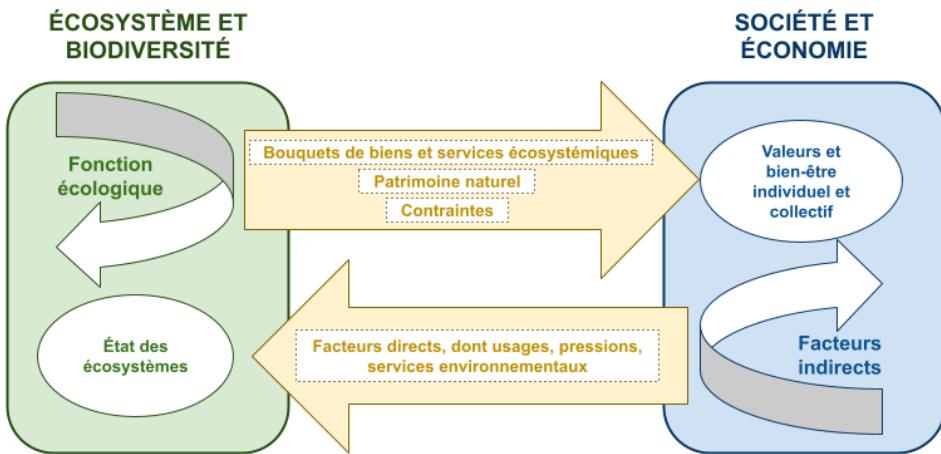


Figure n°21 : Cadre conceptuel simplifié de l'EFSE. Adaptation personnelle des travaux de l'EFSE⁸⁵.

L'EFSE se concentre sur les six grands types d'écosystèmes présentés plus haut sur le territoire métropolitain et d'outre-mer. Les interrelations entre eux sont considérées, comme le sont également les écosystèmes d'interfaces (lisières, estuaires...). Ce cadre prend en compte l'aspect dynamique des écosystèmes : leurs états peuvent varier. Les facteurs de changements directs et indirects sont évalués, et en particulier ceux à la base d'une diminution de la biodiversité. Ces facteurs sont nommés "**usage lorsque cette action bénéficie à l'acteur impliqué**, de **pression lorsque cette action ne permet pas d'assurer la pérennité de l'usage ou impacte négativement d'autres acteurs**, ou encore de **service environnemental lorsque cette action améliore l'état des écosystèmes au profit d'autres bénéficiaires.**"

*“Une **fonction écologique** désigne dans un sens large un ensemble de phénomènes propres à l'écosystème. Sa description peut impliquer des variables d'état, des éléments de structure, des écosystèmes et des processus écologiques. On remarque que les services de support que comportent le MEA sont considérés ici comme des fonctions écologiques.*

*“Les **biens et services écosystémiques** sont des avantages socio-économiques retirés par l'homme de son utilisation durable des fonctions écologiques des écosystèmes. “ C'est la mise en relation de la fonction écologique avec l'avantage qui constitue le service écosystémique. Elle peut aussi générer des nuisances. On parlera alors de **contraintes**.*

Une spécificité du cadre conceptuel de l'EDEFE est d'envisager au moment de l'évaluation certains SE comme dépendant les uns des autres. On parlera alors de **bouquets de biens et de services écosystémiques**. L'évaluation documente alors les compromis et les synergies pouvant exister entre certains SE. Cela est souvent le cas entre les services marchands et non marchands, par exemple : la forêt régule mais est exploitée.

⁸⁵ « Thema - Efese - Le cadre conceptuel.pdf », consulté le 2 décembre 2021,
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Thema%20-%20Efese%20-%20Le%20cadre%20conceptuel.pdf>.

“La notion de patrimoine naturel est associée aux valeurs que les sociétés humaines attachent à un élément de biodiversité et qui conduisent à lui attribuer un statut particulier en raison de son caractère remarquable ou de sa dimension identitaire.” Sa quantification est malaisée puisqu'elle ne relève pas d'une valeur d'usage. Le patrimoine naturel relève plutôt d'une valeur d'existence. Il fait l'objet d'une évaluation particulière.

Les évaluations (**valeurs et bien-être individuel et collectif**) de ces bouquets de biens et de services, de ces contraintes et du patrimoine naturel portent sur cinq composantes :

1. les besoins économiques,
2. la santé,
3. les relations sociales,
4. le cadre de vie
5. le besoin de sécurité (physique et économique).

Elles *“peuvent s'appuyer sur des choix méthodologiques diversifiés pourvu que ceux-ci soient justifiés par les objectifs de l'évaluation.”*

Trois familles de biens et de services écosystémiques sont considérées par l'EFSE :

1. Les **biens issus des écosystèmes** (Dans la typologie CICES : services de production)
2. Les **services de régulation** (CICES : services de régulation et de maintenance)
3. Les **services culturels** (CICES : services culturels, sous-partie interaction physique et expérientielle)

Comme catégorie à part s'ajoute le **patrimoine naturel**, en partie contenue dans les services culturels pour la classification CICES. (Pour être précis, il correspondait à la sous-partie “interactions intellectuelles, spirituelles et symboliques”.)

Une distinction est faite entre les usages directs avec prélèvements, les usages directs sans prélèvement, les usages indirects et les usages potentiels, futurs ou optionnels (la demande est nulle mais peut évoluer).

2.5.2 L'écosystème urbain de l'EFSE

Les informations données ici proviennent, sauf mention contraire, de ce document : Ministère de la transition écologique. « Évaluation française des écosystèmes et services écosystémiques - Ecosystème urbain ». La Documentation française, 2018.

“Un écosystème est un complexe dynamique de populations végétales, animales et de micro-organismes, associées à leur milieu non-vivant et interagissant en tant qu'unité fonctionnelle”⁸⁶. La notion d'échelle n'est pas présente : un écosystème peut être très petit, mais il est aussi possible de considérer la terre comme un écosystème.

L'EFSE et le MEA considèrent tous les deux la ville comme un écosystème malgré sa forte dépendance avec les autres écosystèmes, l'impact de l'homme et son contrôle intensif. Le

⁸⁶ Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and human well-being*, vol. 5 (Island press United States of America, 2005).

but de la démarche est de proposer une nouvelle manière d'appréhender la ville. “*Il s'agit de s'extraire de l'opposition entre la ville et la nature, pour chercher à s'inspirer de mécanismes fonctionnels naturels au cœur même de la cité et en lien avec son environnement.*”. En revanche, pour rester en accord avec le cadre conceptuel, le bâti et l'humain n'en font pas partie. L'écosystème urbain peut être évalué selon trois niveaux d'analyse :

1. “*Le niveau de l'environnement régional. Il s'agit de l'écosystème urbain inscrit dans un paysage donné, en lien avec les autres écosystèmes ;*
2. *le niveau de la zone urbanisée comprenant une mosaïque d'espaces de nature en interaction ;*
3. *le niveau des espaces de nature, notamment ceux qui disposent d'un sol non complètement imperméabilisé. Ils constituent des écosystèmes en interaction, dénommés écosystèmes élémentaires. Ils font référence à ce que l'on nomme classiquement dans les sphères opérationnelles nature en ville.”*

Cela ne signifie pas qu'une évaluation sera effectuée pour chaque échelle mais plutôt qu'elle doit s'inscrire dans le niveau d'analyse apte à répondre à ses objectifs.

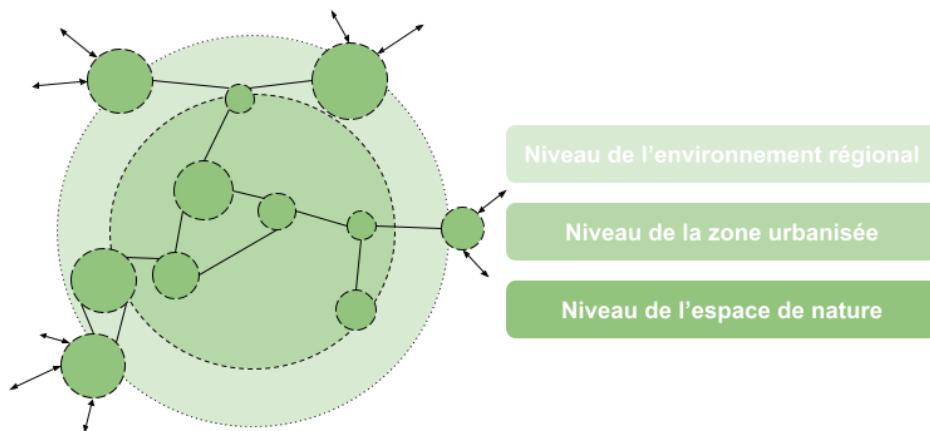


Figure n°22 : Schéma présentant les trois niveaux d'analyse de l'écosystème urbain selon l'EFESE. Adaptation personnelle des travaux de l'EFESE.⁸⁷

La ville, par contre, n'a jamais fait l'objet d'une définition académique arrêtée. Pour ce travail, les zones urbanisées ont été définies selon la classification faite par Corine Land Cover déjà présentée.

2.6 Les fonctions écologiques, les biens et les services procurés par la végétation urbaine selon l'EFESE

Les informations données dans le point 2.6 proviennent, sauf mention contraire, de ce document : Ministère de la transition écologique. « Évaluation française des écosystèmes et services écosystémiques - Ecosystème urbain ». La Documentation française, 2018.

⁸⁷ « Thema - Efese - Le cadre conceptuel.pdf ».

Comme indiqué, l'EFSE propose un état de l'art sur les services écosystémiques en mesure d'être procuré par la végétation urbaine. La définition des services et des fonctions proviennent de cet état de l'art. La structure et une partie des informations données y trouvent aussi leurs sources. Cependant elles sont largement agrémentées par d'autres travaux, et en particulier de Musy (2014).

2.6.1 Fonctions écologiques

2.6.1.1 Maintien des cycles de vies (eau, azote, carbone)

Voici les particularité du cycle de l'eau en milieu urbain : 5 à 10% de précipitations de plus que dans le milieu rural proche ; un volume de ruissellement plus important causé par une plus grande proportion de sol imperméabilisé ; en conséquence, un stockage d'eau et une recharge des nappes phréatiques plus faible ; du fait de la moindre présence de végétation, une interception par le couvert végétal et une évapotranspiration plus faible. Tout ceci mène in fine à une plus grande vulnérabilité aux catastrophes naturelles.

Voici les particularité du cycle de l'azote en milieu urbain : un apport excédentaire d'azote par l'usage d'engrais (à l'origine de l'eutrophisation) et le rejet d'oxyde, d'azote dans l'atmosphère (à l'origine de la pollution atmosphérique)

Voici les particularité du cycle du carbone en milieu urbain : la teneur en CO₂ y est généralement plus forte du fait du brûlage de combustibles fossiles, de la déforestation, de la minéralisation des sols et du rejet d'origine industrielle ; la végétation urbaine peut stocker une partie de ce carbone sous forme de biomasse produite par la végétation.

2.6.1.2 Protection des habitats et des ressources génétiques

*"Cette fonction dépend de la qualité, de la diversité, de la répartition et de la taille des écosystèmes élémentaires ainsi que des moyens permettant de relier ces écosystèmes (existences de trames ou barrières infranchissables)."*⁸⁸

Cette fonction fait référence à la notion de biodiversité, c'est-à-dire la variété des écosystèmes, espèces et gènes et leurs interrelations. Cette diversité est nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes et est en conséquence à la source de nombreux services écosystémiques.

Selon Musy (2014), la faune que l'on trouve en ville est souvent composée "d'espèces généralistes capables d'exploiter une large gamme de ressources [...] capables de forte dispersion". La flore est caractérisée par une capacité de reproduction performante et rapide, par le biais de petites graines facilement disséminables par exemple, et plus tolérantes aux contraintes de piétinement. La dispersion des graines par zoothorie est très peu constatée. Les végétaux plus nitrophiles sont également favorisés du fait de l'eutrophisation du sol urbain par les pollutions atmosphériques ainsi que les espèces généralistes.

⁸⁸ Ministère de la transition écologique, « Evaluation française des écosystèmes et services écosystémique - Ecosystème urbain » (La Documentation française, 2018).

Toujours selon Musy (2014) le niveau de biodiversité va décroître au fur et à mesure que la densité de la ville augmente. Cependant certaines franges de la ville ou certaines zones périurbaines et intermédiaires peuvent accueillir plus de diversité que les zones rurales avoisinantes. Cela est dû à la plus grande diversité des habitats (jardins, parcs gérés écologiquement...) à laquelle s'ajoute un effet de lisière.

On distingue plusieurs types d'espaces jouant chacun un rôle différent dans la trame verte urbaine : les noyaux primaires, secondaires et les espaces relais. Des caractéristiques de taille, de forme, d'éloignement et d'organisation de ces espaces les différencient. Les noyaux primaires sont “des réservoirs dans lesquels les espèces ont la capacité de réaliser l’ensemble de leurs besoins fonctionnels (gîtes, nourriture et reproduction)”. Leur superficie est supérieure à 5 hectares d'un seul tenant. Ils peuvent être sujet à différents types de classifications comme par exemple les zones classées Natura 2000. Les noyaux secondaires ont des superficies comprises entre 1 et 5 hectares, bénéficient d'habitats souvent moins qualitatifs, permettant aux espèces de n'assurer qu'une partie de leurs besoins fonctionnels. Enfin les espaces relais “sont des éléments paysagers qui peuvent permettre la dispersion d'espèces animales ou végétales entre deux habitats, au sein d'une matrice plus ou moins hostile. Ce sont des éléments souvent linéaires et de superficie limitée (de quelques ares à 1 ha)”.⁸⁹ Ils constituent des corridors par lesquels les échanges biologiques ont lieu, entre les noyaux, lorsque leurs éloignements et leurs qualités le permettent. L'ensemble de ces corridors forme des archipels au sein de la matrice urbaine. Ils “symbolisent graphiquement le potentiel de circulation pour un maximum d'espèces à se déplacer d'un noyau à l'autre”⁹⁰

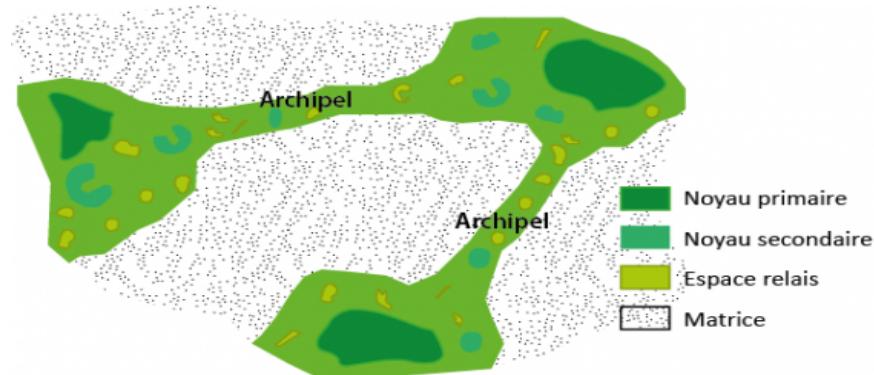


Figure n°23 :
Fonctionnement en archipel reliant noyaux primaires et secondaires de biodiversité.
Source : Marine Linglart et al (2016).

2.6.1.3 Production primaire

“La production primaire désigne la biomasse végétale produite par unité de surface et par unité de temps par les organismes photosynthétiques.”⁹¹ Cette fonction dépend de la fertilité chimique du sol et des propriétés physiques nécessaires au stockage et à l'infiltration de l'eau, à l'aération, à la croissance racinaire... En ville, elle dépend directement de la présence d'arbres, de parcs, de jardins,...

⁸⁹ Marine Linglart et al., « Méthodologie de mise en place d'une Trame verte urbaine : le cas d'une communauté d'agglomération, Plaine Commune », *Cybergeo: European Journal of Geography*, 6 juillet 2016, <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27713>.

⁹⁰ Idem

⁹¹ Ministère de la transition écologique, « EFESE - Ecosystème urbain ».

2.6.1.4 Décomposition

“La décomposition de la matière organique désigne le processus par lequel s’effectue la dégradation et la minéralisation des matières organiques mortes dans les écosystèmes, leur transformation en molécules plus simples et cela jusqu’à leur minéralisation complète. La matière organique ainsi minéralisée pourra ultérieurement être utilisée par les végétaux et les algues.”⁹²

2.6.2 Service de régulation

2.6.2.1 Régulation du climat global

Un argument majeur pour la plantation d’arbres, que ce soit en ville ou non, tient à leurs capacités à fixer et stocker du carbone, et donc à limiter l’émission dans l’atmosphère de gaz à effet de serre. Le **stockage** représente la quantité totale de carbone contenue dans l’écosystème alors que la **fixation** concerne la quantité de carbone ajoutée au stock sur un temps donné. Un écosystème peut avoir un stock de carbone constant ou en diminution sur une période de temps. La fixation de carbone est alors nulle ou négative : dans ce cas l’écosystème émet du CO₂.⁹³ Elle est effectuée par la photosynthèse :



Le stock est constitué par les arbres vivants et l’ensemble de la végétation forestière (majoritairement dans les parties aériennes, mais aussi par le système racinaire), par le bois mort, par la litière forestière et à plus forte raison par la matière organique contenue dans le premier mètre de sol (62,9% du stock de carbone total pour l’écosystème de la forêt tempérée). Les émissions sont provoquées par la respiration de la biomasse (C₆H₁₂O₆ + 6O₂ + énergie → 6CO₂ + 6H₂O), par la décomposition de la matière organique et par diverses perturbations tel que les incendies ou l’exploitation.^{94 95 96}

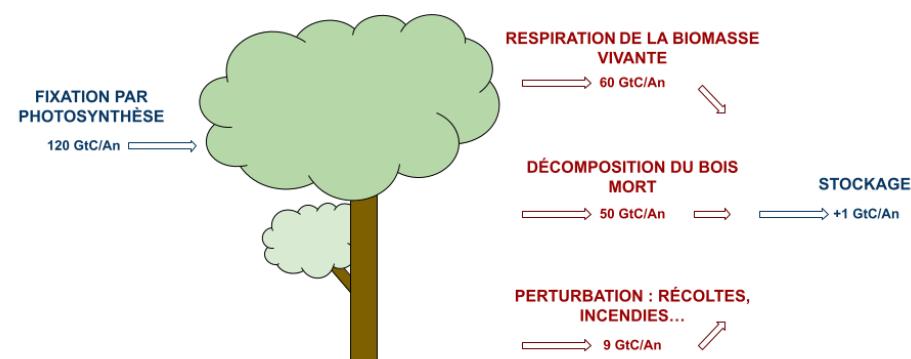


Figure n°24 : Flux de carbone au niveau de la biomasse forestière pour les années 1990.
Adaptation personnelle des travaux d'IPCC 2001.

⁹²Idem.

⁹³Idem.

⁹⁴ IPCC, *L'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie: résumé à l'intention des décideurs : rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* (Genève: OMM (Organisation météorologique mondiale) : PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement), 2000).

⁹⁵ R. T. Watson et al., éd., *Climate Change 2001: Synthesis Report* (Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2001).

⁹⁶ « TAR Climate Change 2001: The Scientific Basis — IPCC », consulté le 18 mai 2022, <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/>.

Usage indirect : Certains arbres placés à des endroits stratégiques peuvent limiter de manière indirecte l'émission de gaz à effet de serre en réduisant les besoins estivaux de climatisation par exemple.⁹⁷ Cependant ce type d'usage s'applique peu pour les plantations Miyawaki, au moins dans leurs premières années d'existence, étant donné que la taille des plants n'est pas suffisante pour produire une ombre portée sur les bâtiments proches.

Élément déterminant le niveau de service : Du point de vue d'un sujet seul, son volume et son espèce sont déterminants. Ainsi :

$$C = V \times WBC \times CF^{98}$$

Pour lequel **C** est la quantité de carbone stockée en kg, **V** le volume de l'arbre en m³, **WBC** (wood basic density) la densité de l'espèce en question et **CF** le coefficient selon lequel la matière sèche est convertie en carbone.

Rowan et Nowak (1991) proposent les formules suivantes pour quantifier la quantité de carbone séquestrée et stockée par la végétation urbaine : Carbone stocké/séquestré (tonne par acre) = Pourcentage de couverture arborée x facteur dépendant de la classe de diamètre moyenne des arbres (en moyenne 0,4303 pour le carbone stocké et 0,00335 pour le carbone séquestré)

D'un point de vue plus global, concernant la végétation urbaine, une formule récapitulative est proposée par Musy (2014) : "Empreinte carbone = Capture du carbone (nombre d'arbres, couverture arborée, maturité et santé des arbres, taux de mortalité, espèce) - Émissions de carbone (décomposition, préparation des sols, transport, plantation, entretien [élagage et tonte], irrigation, fertilisation) + Émissions de carbone évitées (chauffage, climatisation, transport, ombrage et mitigation)"⁹⁹

Un service à nuancer : Le caractère notable de ce service, très souvent mis en avant -voir le fait même que les arbres urbains stockent toujours du CO₂- est remis en cause par certaines études : le stockage et la fixation du CO₂ sont très surestimés si l'on ne prend en compte que la végétation et que l'on n'évalue pas en parallèle les émissions faites par le sol¹⁰⁰. En équilibrant ces deux caractéristiques, le pourcentage total de CO₂ compensé par le couple biogénique végétation/sol des émissions d'un quartier de Mexico était de 1,4%. Pour un quartier de Singapour, il ajoutait même 4,4% au total des émissions¹⁰¹. L'étude précise que les opérations d'entretien n'ont pas été incluses dans les calculs, or elles pourraient compenser encore davantage le stockage de carbone par la végétation. Une autre étude,¹⁰² Cette fois-ci menée à Vancouver sous un climat plus similaire à celui de la France ou de la Belgique, indiquait une compensation des émissions d'un quartier

⁹⁷ E G McPherson, « Assessing the Benefits and Costs of the Urban Forest », 1992, 8.

⁹⁸ Tae Kyung Yoon et al., « Allometric Equations for Estimating the Aboveground Volume of Five Common Urban Street Tree Species in Daegu, Korea », *Urban Forestry & Urban Greening* 12, n° 3 (1 janvier 2013): 344-49, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.03.006>.

⁹⁹ Marjorie Musy, *Une ville verte: Les rôles du végétal en ville* (Editions Quae, 2014).

¹⁰⁰ E. Velasco et al., « Sources and Sinks of Carbon Dioxide in a Neighborhood of Mexico City », *Atmospheric Environment* 97 (1 novembre 2014): 226-38, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.08.018>.

¹⁰¹ Erik Velasco et al., « Does Urban Vegetation Enhance Carbon Sequestration? », *Landscape and Urban Planning* 148 (1 avril 2016): 99-107, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.003>.

¹⁰² B. Crawford et A. Christen, « Spatial Source Attribution of Measured Urban Eddy Covariance CO₂ Fluxes », *Theoretical and Applied Climatology* 119, n° 3 (1 février 2015): 733-55, <https://doi.org/10.1007/s00704-014-1124-0>.

résidentiel de la ville de 1,7% par les éléments biogéniques. Selon Selmi (2016)¹⁰³, qui utilise le modèle I-tree Eco, en 2014 l'ensemble des arbres gérés par les services municipaux de Strasbourg ont fixé 0,03% des émissions de CO2 de la ville.

2.6.2.2 Régulation du climat local

La végétation en général et les arbres en particulier contribuent à réguler la température locale grâce à plusieurs phénomènes. Ils créent des zones d'ombre en captant et en réfléchissant plus les rayons du soleil, grâce à un albédo plus bas que la moyenne urbaine. Cela permet de limiter l'accumulation de chaleur par les matériaux environnant durant la journée, chaleur qui n'est donc pas réémise dans l'atmosphère la nuit. L'évapotranspiration, avec le passage de l'eau de l'état liquide à gazeux, consomme de l'énergie et enfin la présence d'arbres augmente la rugosité du contexte, ce qui perturbe les mouvements de l'air et limite la force de pénétration du vent dans les bâtiments.¹⁰⁴ Ceci est d'autant plus important en ville du fait des îlots de chaleur urbain (ICU) amplifiés par le réchauffement global de la température. Wilby (2003) a par exemple mesuré des différences de température allant jusqu'à 7 degrés entre Westminster et une zone rurale proche de Londres.¹⁰⁵

Les phénomènes physiques qui sont responsables de ces variations de température propre à la ville sont assez bien connus mais complexes et ne seront pas détaillés ici. De plus, prendre en compte par des modélisations et des simulations, le rôle exact de la végétation urbaine est d'autant moins aisée qu'il est complexe d'isoler ce qui relève particulièrement d'elle dans la multitude des éléments urbains.

Élément déterminant le niveau de service : La structure, la composition et la gestion de la végétation impacte la capacité des espaces verts à produire ce service écosystémique (ainsi que celui de régulation des pollutions de l'air qui sera abordé plus tard)¹⁰⁶. Ils seraient “*principalement favorisés par des parcelles de végétation boisée d'origine, déjà bien implantées, caractérisées par une structure complexe (avec des arbres, des arbustes et des strates herbacées), composées d'espèces basées sur la régénération naturelle et sans aucune pratique de gestion comme l'arrosage ou la fertilisation.*” (*Idem*). L'indice de surface foliaire (LAI : leaf area index) est aussi identifié comme un facteur important dans la capacité de la végétation urbaine à refroidir l'air¹⁰⁷

2.6.2.3 Régulation de la qualité de l'air

Les principaux composants polluants en ville sont le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃), le dioxyde de soufre (SO₂) et les particules de moins de 2,5 µm (PM_{2,5}) et 10 µm (PM₁₀). La végétation urbaine limite la pollution de l'air de deux

¹⁰³ Wissal Selmi, « Évaluation des services écosystémiques rendus par les arbres urbains Etude de l'effet des arbres sur l'environnement urbain Résultats de l'application du modèle i-Tree Eco à la ville de Strasbourg » (Laboratoire Image, Ville, Environnement à Strasbourg, 2016).

¹⁰⁴ Ministère de la transition écologique, « EFSE - Ecosystème urbain ».

¹⁰⁵ Robert L. Wilby, « Past and Projected Trends in London's Urban Heat Island », *Weather* 58, n° 7 (2003): 251-60, <https://doi.org/10.1256/wea.183.02>.

¹⁰⁶ Joana Vieira et al., « Green Spaces Are Not All the Same for the Provision of Air Purification and Climate Regulation Services: The Case of Urban Parks », *Environmental Research* 160 (1 janvier 2018): 306-13, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.10.006>.

¹⁰⁷ Mohammad A. Rahman et al., « Traits of Trees for Cooling Urban Heat Islands: A Meta-Analysis », *Building and Environment* 170 (1 mars 2020): 106606, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106606>.

manières différentes : grâce à l'absorption des polluants gazeux par les stomates mais aussi en interceptant les particules polluantes qui se déposent alors sur la plante. Bien qu'elles soient rarement absorbées (la pluie, le vent ou la chute des feuilles les remettent en suspension), elles sont en revanche en partie transférées vers le sol.¹⁰⁸ Cette capacité est d'autant plus remarquable que certains polluants (principalement les particules fines <2,5 µm et l'ozone) sont la cause de la mort de 3,3 millions de personnes dans le monde, en particulier en Asie.¹⁰⁹

Élément déterminant le niveau de service : La surface foliaire est l'élément déterminant pour ce service, ainsi que la concentration des polluants et la proximité de leurs sources.¹¹⁰

Mitigation et disservice écosystémique : Il faut noter que la végétation peut aussi engendrer deux types de pollution : des COVB (Composé Organique Volatile Biogénique) et des pollens. Les COVB favorisent la création d'ozone : la végétation est donc à la fois émettrice et épuratrice de ce composé. Un état de l'art composé par Musy (2014) conclut à "une réduction des concentrations d'ozone à proximité des zones à forte densité de végétation (grand parc) mais des bilans mitigés et incertains à l'échelle des agglomérations, des réductions de concentrations de quelques pourcents voire moins de 1%". Les pollens quand à eux sont la cause de pollinose chez les personnes génétiquement prédisposées, en particulier en milieu urbain car leurs pouvoirs allergisants "sont renforcés par l'accrétion à la surface des pollens de particules ultrafines ($\leq 100 \text{ nm}$) provenant des moteurs Diesel et des processus de nucléation des polluants secondaires issus de la photochimie"¹¹¹

Finalement, l'ensemble de l'état de l'art produit par Musy (2014) à propos de l'influence de la végétation sur la qualité de l'air mène à la conclusion suivante : "la réduction de la pollution atmosphérique par les plantes ne semble pas devoir être leur rôle majeur." Selon Selmi (2016), "Le pourcentage d'amélioration de la qualité de l'air par les arbres publics dans la ville de Strasbourg est inférieur à 0.5%"¹¹²

2.6.2.4 Régulation des nuisances sonores

"Une ceinture végétale avec une largeur et une hauteur appropriées peut être utilisée pour réduire le bruit dans les zones urbaines."¹¹³ Il est aussi démontré que : "La réduction du bruit augmente avec l'augmentation de la fréquence. La réduction maximale se produit dans la gamme de fréquences comprise entre 400 Hz à 4 KHz."¹¹⁴ On peut constater que cette zone

¹⁰⁸ David J. Nowak et al., « Air Pollution Removal by Urban Forests in Canada and Its Effect on Air Quality and Human Health », *Urban Forestry & Urban Greening*, Wild urban ecosystems: challenges and opportunities for urban development, 29 (1 janvier 2018): 40-48, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.10.019>.

¹⁰⁹ Jos Lelieveld et al., « The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale », *Nature* 525, n° 7569 (2015): 367-71.

¹¹⁰ Jo-Anne E. Cavanagh, Peyman Zawar-Reza, et J. Gaines Wilson, « Spatial Attenuation of Ambient Particulate Matter Air Pollution within an Urbanised Native Forest Patch », *Urban Forestry & Urban Greening* 8, n° 1 (1 janvier 2009): 21-30, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.10.002>.

¹¹¹ Diksaut, « Présentation à la commission Santé du Conseil supérieur de la météorologie. », 15 novembre 2013, cité par Musy, Marjorie. *Une ville verte: Les rôles du végétal en ville*. Editions Quae, 2014.

¹¹² Wissal Selmi et al., « Air pollution removal by trees in public green spaces in Strasbourg city, France », *Urban forestry & urban greening* 17 (2016): 192-201.

¹¹³ Vinita Pathak, Brahma D. Tripathi, et Virendra Kumar Mishra, « Dynamics of Traffic Noise in a Tropical City Varanasi and Its Abatement through Vegetation », *Environmental Monitoring and Assessment* 146, n° 1-3 (novembre 2008): 67-75, <https://doi.org/10.1007/s10661-007-0060-1>.

¹¹⁴Idem.

correspond à celle autour de laquelle l'oreille humaine est la plus sensible. La conclusion de l'étude de Ow et Ghosh (2017) est qu'une barrière de végétation moyennement dense peut réduire le bruit d'une route en moyenne de 50%, soit entre 9 et 11 décibels lorsque le niveau sonore était de 78 DB¹¹⁵. De plus, plus l'environnement est "urbain" et moins il y a de présence de végétation, plus les sons (et en particulier ceux causés par le trafic routier) sont perçus négativement.¹¹⁶

Éléments déterminant du niveau de service : Ow et Ghosh (2017) indiquent que le bénéfice augmente avec la densité de la plantation mais que le gain maximum est obtenu en passant d'une plantation minimale (*protection minimale par de petits arbustes*) à moyennement dense (*Écran mince d'arbustes d'ornement aussi haut que les toits de voiture, quelques arbres d'ornement plus haut*). Notons cependant qu'une plantation moyennement dense, peu haute, à proximité de la source de bruit et d'une épaisseur de 5m proposerait un meilleur rapport performance/coût pour la réduction d'un bruit.¹¹⁷ Selon cette source, les éléments à prendre en compte dans l'estimation de ce service seraient : la densité de plantation ; son épaisseurs ; l'épaisseur des tronc ; la distance de recul par rapport à la source du bruit.

2.6.2.5 Régulation des inondations

Ce service est défini par l'EFSE comme "*la capacité des écosystèmes naturels à limiter l'importance des inondations (débordement des cours d'eaux et ruissellement urbain) et leurs impacts potentiels sur les installations humaines.*"¹¹⁸

Les phénomènes d'inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement sont aggravés en ville par la forte proportion de surface imperméable rendant impossible l'infiltration de l'eau dans le sol. Musy (2014) propose une formule simplifiée du bilan hydrique d'un bassin versant urbain :

$$P = E + R + I$$

$$\begin{aligned} P &= \text{La pluie} & E &= \text{L'évaporation de la surface} & R &= \text{Le ruissellement} \\ && I &= \text{L'infiltration dans le sol} \end{aligned}$$

Pendant longtemps, les travaux en hydrologie urbaine ont consisté en la représentation des flux liés aux ruissellements dans le but de dimensionner correctement des ouvrages de gestion de cette eau. Cependant la place de la végétation est de plus en plus prise en compte en particulier pour sa capacité à retenir l'eau de pluie et à permettre son infiltration. L'évapotranspiration et l'état hydrique des sols est peu évalués¹¹⁹.

Éléments déterminant du niveau de service : "*Au regard de l'imbrication des systèmes techniques de gestion des eaux, des espaces perméables et imperméables, il est parfois difficile de distinguer ce qui relève du service rendu par les espaces de nature en ville de ce qui relève du service rendu par les réseaux techniques de gestion des eaux urbaines.*"¹²⁰

¹¹⁵ Lai Fern Ow et S. Ghosh, « Urban Cities and Road Traffic Noise: Reduction through Vegetation », *Applied Acoustics* 120 (1 mai 2017): 15-20, <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.01.007>.

¹¹⁶ Stéphanie Viollon, Catherine Lavandier, et Carolyn Drake, « Influence of Visual Setting on Sound Ratings in an Urban Environment », *Applied Acoustics* 63, n° 5 (1 mai 2002): 493-511, [https://doi.org/10.1016/S0003-682X\(01\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S0003-682X(01)00053-6).

¹¹⁷ Ow et Ghosh, « Urban Cities and Road Traffic Noise ».

¹¹⁸ Ministère de la transition écologique, « EFSE - Ecosystème urbain ».

¹¹⁹ Musy, *Une ville verte*.

¹²⁰ Ministère de la transition écologique, « EFSE - Ecosystème urbain ».

Plus grande est la capacité d'infiltration de l'eau, meilleure est la qualité du service fourni. Cette capacité serait supérieure lorsque la végétation est plus haute puisque cela suppose un sol plus profond et dans le cas des habitats naturels non gérés.¹²¹

2.6.3 Services culturels

2.6.3.1 Activités récréatives et de loisirs

Les parcs urbains, les squares, les forêts périurbaines, possèdent incontestablement un potentiel pour pratiquer les occupations de loisirs que peuvent être le sport, les promenades, les jeux pour enfants,...

Éléments déterminant du niveau de service : L'indicateur le plus naturel concerne la surface d'espace vert disponible par habitant, bien que la méthode de calcul varie de l'un à l'autre et que pour certaines grandes communes une division plus fine pourrait être pertinente. La proximité géographique, ou l'accessibilité des espaces verts au sens large est également une caractéristique importante à mettre en lien avec la fréquentation. En effet,¹²² On signale une forte baisse de la fréquentation des parcs lorsqu'ils sont situés à plus de 300 mètres du domicile des riverains. ¹²³ ¹²⁴

2.6.3.2 Éducation et connaissance

En fonction des classifications et des cadres conceptuels, la définition du service peut varier. L'EFSE propose celle-ci, qui concerne à la fois les avantages d'ordre sociaux et scientifique :

“Le service concerne toutes les formes de connaissances et de sensibilisation à la nature passant par deux outils principaux : l'éducation à l'environnement et les sciences participatives. Ils ont pour finalité de maintenir le lien entre habitants et nature et de changer le regard qu'ils peuvent porter sur leur environnement. Cela permet aussi de recréer un lien social entre les habitants eux-mêmes. Ainsi, en favorisant la participation des citoyens, on observe une meilleure appropriation des enjeux écologiques. “

Éléments déterminant du niveau de service : La composition de l'espace en question importe sur la qualité ou tout au moins sur l'attente que l'on a de ce service. En effet, il semblerait qu'elle soit beaucoup plus importante pour les jardins familiaux (54% des sondés disent qu'ils sont des espaces propices à l'éducation¹²⁵) que pour les espaces verts ornementaux ou les parcs verts urbains par exemple (5% des sondés souhaitent des

¹²¹ Simon Farrugia, Malcolm D. Hudson, et Lindsay McCulloch, « An Evaluation of Flood Control and Urban Cooling Ecosystem Services Delivered by Urban Green Infrastructure », *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 9, n° 2 (juin 2013): 136-45, <https://doi.org/10.1080/21513732.2013.782342>.

¹²² Thomas Sick Nielsen et Karsten Bruun Hansen, « Do Green Areas Affect Health? Results from a Danish Survey on the Use of Green Areas and Health Indicators », *Health & Place* 13, n° 4 (1 décembre 2007): 839-50, <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2007.02.001>.

¹²³ Nielsen et Hansen.

¹²⁴ Jasper Schipperijn et al., « Factors Influencing the Use of Green Space: Results from a Danish National Representative Survey », *Landscape and Urban Planning* 95, n° 3 (15 avril 2010): 130-37, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.12.010>.

¹²⁵ Marion Launay, « La valeur des espaces verts urbains à travers la perception des usagers », *Une autre approche des Services Ecosystémiques Culturels*, Tours, France, 2014.

“animations” de ce type dans les parcs urbains¹²⁶). Elles peuvent être de nature pédagogique bien que rien ne soit précisé concernant l’éducation en particulier)

2.6.3.3 Aménité paysagère

Les aménités environnementales sont une “source d’agrément et d’attraction pour les touristes et les visiteurs d’un territoire dont la spécificité est liée à des ressources naturelles de qualité.”¹²⁷ L’EFESE cite une définition donnée par l’OCDE en 1999 : “attributs naturels ou façonnés par l’Homme, liés à un espace ou à un territoire et qui le différencient des autres territoires qui en sont dépourvus”

Éléments déterminant du niveau de service : Il n'est pas toujours évident de définir ce qui détermine particulièrement la qualité de ce service ; il dépend d'une évaluation subjective et d'un jugement de valeur. Par exemple, une friche sera un espace perdu et sans intérêt pour l'un à cause des quelques herbes folles et fleurs sauvages qui y prospèrent, et pour l'autre un lieu plein de vie, sur lequel de nombreux processus écologiques, porteurs de leur beauté particulière, se déroulent.

2.6.4 Patrimoine naturel

“La notion de patrimoine naturel est associée aux valeurs que les sociétés humaines attachent à certains éléments de biodiversité ou des écosystèmes qui peuvent se voir attribuer une dimension identitaire et un statut particulier : caractère remarquable, label, mesures de protection réglementaire, etc. Cette valeur patrimoniale relève généralement du non-usage (valeur d’existence, de legs, ou altruiste) et ne saurait être approchée par évaluation des services écosystémiques qui se résume à la mesure de valeurs d’usage direct, indirect ou optionnel. Le patrimoine naturel n’existe en tant que tel qu’à l’issue d’un processus de reconnaissance : reconnaissance sociale spirituelle associant une dimension sacrée à un élément naturel, reconnaissance sociale laïque associant un label ou une mesure de protection à un objet naturel.»¹²⁸

L’EFESE définit la nature comme une représentation à la fois sociale (opposition au “construit”, à ce qui provient de l’homme) et scientifique (écologie, monde du vivant). Le patrimoine correspond à ce qui possède une valeur intrinsèque à préserver et à léguer aux générations futures. En milieu urbain, avec un espace sous contrainte, cette préservation se traduit par des réglementations, des labellisations,... Elle nécessite une bonne connaissance des espaces et des espèces végétales et animales en place.

2.6.4.1 Interaction spirituelle et emblématique

On fait référence ici notamment à une prise de conscience de notre dépendance à la nature : «*Dans les pays développés, la plupart d’entre nous (...) sont à une ou plusieurs étapes éloignées des activités de production primaire ou d’une prise de conscience de notre*

¹²⁶ Amélie Robert et Jean Louis Yengué, « Les citadins, un désir de nature « sous contrôle », « fleurie et propre » », *Métropoles*, n° 22 (25 avril 2018), <https://doi.org/10.4000/metropoles.5619>.

¹²⁷ Amédée Mollard et al., « Les aménités environnementales : quelle contribution au développement des territoires ruraux? », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, n° Hors-série 20 (15 décembre 2014), <https://doi.org/10.4000/vertigo.15235>.

¹²⁸ Ministère de la transition écologique, « EFESE - Ecosystème urbain ».

dépendance à la nature. Des interactions socioculturelles entre la nature et les gens sont présentes, par exemple à travers la prise de conscience des gens qu'il existe un lien entre leur sentiment de bien-être, un environnement naturel sain et des signes ou des observations d'animaux sauvages.»¹²⁹

2.7 Correspondance entre les arguments donnés pour les plantations et les SE fournis par l'écosystème urbain

Une correspondance a été marquée entre les arguments donnés pour les plantations Miyawaki (présenté dans le point 2.3) et les services écosystémiques procurés par la végétation urbaine selon l'EFSE. Nous avions déjà remarqué que ces arguments semblent avoir un lien avec la notion de service écosystémique, du fait de leur proximité avec la notion de "Urban Forestry" (voir point 2.4.1). Dans ce cadre conceptuel de référence, on peut procéder à cette comparaison. Cela nous permet de faire une distinction entre ce qui relève des fonctions écologiques ; ce qui relève des services de régulations et des biens issus des écosystèmes ; ce qui relève des services culturels et du patrimoine naturel. Un tableau reprenant ces correspondances est disponible à l'annexe n°2.

Associés aux fonctions écologiques de l'écosystème urbain, on trouvera les arguments suivants :

- L'augmentation de la biodiversité locale.
- La recréation d'un écosystème forestier.
- La recréation d'une forêt primaire ou naturelle.
- La rapidité de croissance, l'autonomie, la résilience de la forêt.

Associés aux services de régulation et aux biens issus des écosystèmes, on trouvera les arguments suivants :

- La régulation des inondations.
- La réduction des nuisances sonores.
- La fixation et le stockage du CO₂.
- La diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur.
- L'amélioration de la qualité de l'air.
- La production de biens alimentaires.

Associés aux services culturels et au patrimoine naturel, on trouvera les arguments suivants:

- La création d'un lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien.
- La création d'un lieu d'apprentissage, de sensibilisation à la nature et à l'environnement.
- L'amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique", la reconnexion à la nature.

¹²⁹ Craig Bullock, Deirdre Joyce, et Marcus Collier, « An Exploration of the Relationships between Cultural Ecosystem Services, Socio-Cultural Values and Well-Being », *Ecosystem Services* 31 (1 juin 2018): 142-52, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.020>.

Cette correspondance ne vise pas à signifier que la réduction des nuisances sonores par exemple soit un service de régulation forcément procuré par une plantation Miyawaki. Par contre, cela signifie qu'il semble que le plus cohérent pour évaluer sa capacité à le rendre (ou non) soit d'utiliser les méthodes, les indicateurs et de traiter les informations développées pour ce service en particulier .

3. HYPOTHÈSES ET OBJECTIFS

Nous avons déterminé ce qu'est une plantation de type Miyawaki, française ou belge. Nous avons exposé les justifications liées à la réalisation de tels projets. Nous avons présenté les bénéfices liés à ce que l'on nomme outre-atlantique "Urban Forestry". Nous pouvons maintenant reprendre et adapter nos questions de départ sous forme d'une hypothèse et d'objectifs.

Hypothèses : Les services de régulation procurés par les plantations Miyawaki sont marginaux bien qu'ils soient particulièrement mis en avant dans la communication. Les bénéfices sociaux, relégués au second plan, sont au contraire les plus pertinents. La majorité des objectifs poursuivis et des chiffres donnés pour justifier une participation à des fonctions écologiques ne sont pas réalistes.

Objectifs:

1. Déterminer si les justifications habituelles concernant les plantations Miyawaki correspondent aux attentes réelles des concepteurs, des planteurs et de ceux côtoyant les projets au quotidien.
2. Déterminer si les plantations Miyawaki ont la capacité ou non de rendre les services écosystémiques et de participer aux fonctions écologiques déterminées dans l'état de l'art, et selon quel degré d'importance.
 - Les plantations se situant dans des contextes très variés et avec de grandes différences spatiales, notamment en termes d'échelle, préciser dans quelle configuration particulière les services déterminés plus haut sont le mieux ou le moins bien rendus.

Répondre à ces objectifs permettra de déterminer pour quels buts et dans quels cas la mise en œuvre de cette méthode est légitime, c'est à dire apte à procurer les bénéfices que l'on attend, et dans quels cas elle ne fait que de poursuivre des chimères. Si il se trouve que cette technique puisse être utile dans certaines situations , alors l'architecte paysagiste peut se l'approprier.

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Préambule

Un questionnaire a été adressé aux personnes en lien avec les plantations Miyawaki dans un double but :

- Répondre au premier objectif (adéquation entre les justifications avancées et les attentes des parties prenantes des projets).
- Apporter des éléments de réponse au second objectif (aptitudes des plantations Miyawaki à rendre le service attendu) en évaluant l'intensité de la perception des services écosystémiques rendu par les plantations par les personnes qui les côtoient.

4.1.1 Présentation du questionnaire

4.1.1.1 Conception

Les raisons principales pour lesquelles le questionnaire a été réalisé viennent d'être présentées. L'entièreté du questionnaire est disponible à l'annexe n°3. Il a été réalisé avec "Google Forms"¹³⁰. Après une rapide mise en contexte - présentation de l'auteur et du cadre de ce travail - Le questionnaire est introduit de cette manière:

"[...]Nous avons recueilli dans ce questionnaire une série de caractéristiques attribuées plus ou moins fréquemment à ces plantations [Miyawaki] et plus généralement aux arbres urbains. Nous souhaitons voir dans quelle mesure ces caractéristiques sont attendues, puis effectivement perçues par les personnes qui les côtoient et par ceux qui les conçoivent.[...]"

Le questionnaire se divise en trois parties. Les questions posées sont présentées succinctement pour chacune d'entre elles.

1. La première partie vise à déterminer le lien du répondant avec la méthode Miyawaki en général. On établira si cette personne a participé à une réalisation, ainsi que ce qui lui semble être le but principal de cette méthode.
 - A1. Quel est votre lien avec la méthode de plantation Miyawaki ? (concepteur, planteur, personne côtoyant ou ayant côtoyé un projet, personnel n'ayant pas de lien particulier avec la méthode mais la connaissant)
 - A2. Avec quel(s) projet(s) avez-vous un lien en particulier ?
 - A3. Pouvez-vous le décrire (localisation, superficie,...) en quelques mots ?
 - A4. et A5. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (d'abord dans ce but).

¹³⁰ « Google Forms : outil de création de formulaires en ligne intégré | Google Workspace », consulté le 19 mai 2022, <https://www.facebook.com/GoogleDocs/>.

2. La seconde concerne les attentes et l'évaluation des caractéristiques évoquées. Quatorze sont mentionnées. Elles reprennent les 12 arguments de bases présentés dans le point 2.3 plus ce que nous avons appris des services écosystémiques procurés par la végétation urbaine au point 2.6.

- B1 : Fixation et stockage du CO₂.
- B2 : Amélioration de la qualité de l'air.
- B3 : Diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur.
- B4 : Barrage contre les nuisances sonores.
- B5 : Régulation des inondations.
- B6 : Espace récréatif et de loisir.
- B7 : Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage
- B8 : Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien.
- B9 : Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique.
- B10 : Amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique" : appréciation de la valeur de la plantation au-delà des bénéfices directs qu'elle apporte, reconnexion à la nature,...
- B11 : Augmentation de la biodiversité locale.
- B12 : Production de biens alimentaires (fruits, champignons...).
- B13 : Recréation d'une forêt primaire ou naturelle.
- B14 : Recréation d'un écosystème forestier.

- i. Il est obligatoirement demandé pour chacune de répondre si : vous ne le pensez pas possible ; vous le pensez possible mais pas significatif ; vous le pensez possible ; vous le pensez possible et significatif.
- ii. Il est demandé pour toutes les questions (excepté la n°B1, B2, B13 et B14 pour laquelle une constatation par les sens n'est pas possible) de répondre si : vous ne l'avez pas constaté ; vous l'avez constaté mais pas de manière significative ; vous l'avez constaté ; vous l'avez constaté de manière significative.
- iii. De plus pour chacune de ces questions, une question supplémentaire facultative (B3', B4'...) était posée : "*Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?*"

B8. Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien. *				
	Non	Oui mais pas de m...	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez pos...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B8'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?				
Réponse courte				

Figure n°25 : questions B5 et B5' du questionnaire présentées en exemple. Réalisation personnelle avec Google Forms.

3. La troisième partie est entièrement facultative et plus générale. Le répondant peut s'exprimer plus librement concernant la méthode Miyawaki, en particulier sur les caractéristiques des plantations qui auraient été oubliées, sa satisfaction globale au sujet de la méthode, les difficultés rencontrées,...
- C1. Y a-t-il d'autres caractéristiques des plantations Miyawaki qui vous semblent importantes et qui n'ont pas été mentionnés ici ?
 - C2. et C3. Si vous avez répondu avec en tête un (ou plusieurs) projet(s) en particulier, pouvez-vous donner un niveau de satisfaction globale à son propos ? Et à propos de la méthode en général ?
 - C4. Avez-vous rencontré des problèmes avec la plantation ?
 - C6. Avez-vous encore quelque chose à ajouter sur le sujet des plantations Miyawaki ?

4.2 Présentation de la méthodologie

4.2.1 Méthodologie utilisée pour répondre au premier objectif

“Déterminer si les justifications données sur internet et dans la presse pour les plantations Miyawaki correspondent aux attentes réelles des concepteurs, des planteurs et de ceux côtoyant les projets au quotidien. Déterminer si les attentes des personnes de ce dernier groupe [concepteur et planteur] sont identiques à celles des deux premières [personnes côtoyant une plantation ou connaissant seulement la méthode].”

La première et la seconde partie du questionnaire seront utilisées pour y répondre. Prenons en exemple la question B1 : Fixation et stockage du CO₂ pour illustrer la méthodologie d'interprétation des résultats.

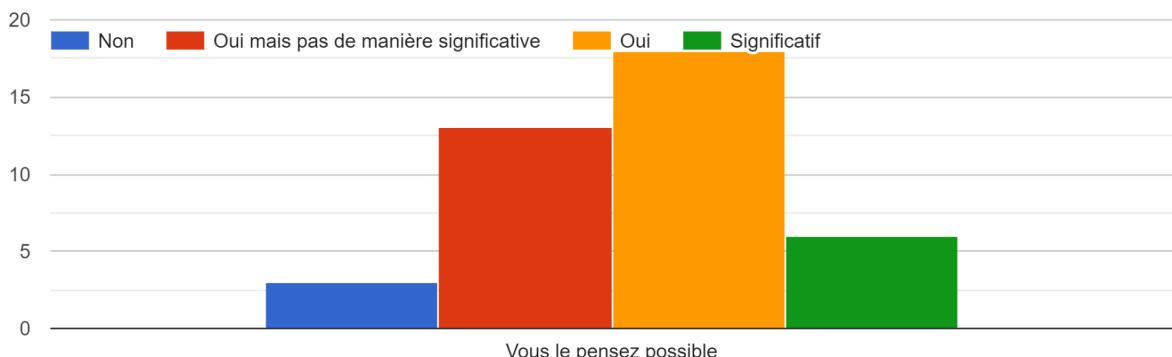


Figure n°26 : Graphique reprenant les réponses obtenues concernant la question B1 : Fixation et stockage du CO₂. Réalisation personnelle avec Google Forms.

- “*Vous ne le pensez pas possible*” : Une réponse de ce type n'apporte pas de point. (Pour la question B1 : 3 réponses)
- “*Vous le pensez possible mais pas de manière significative*” : Chaque réponse de ce type apporte 1 point. (Pour la question B1 : 13 réponses).
- “*Vous le pensez possible*” : Chaque réponse de ce type apporte 2 points. (Pour la question B1 : 18 réponses)

- “*Vous le pensez possible et significatif*” : Chaque réponse de ce type apporte 3 points. (Pour la question B1 : 6 réponses)

Pour notre exemple, nous avons un total de : $0*3+13.1+18*2+3*6= 67$ points. Pour plus de lisibilité, nous allons convertir ce résultat en pourcentage. Le nombre maximal de points étant de 120 (ce qui correspond à l'unanimité des répondants cochant la case “vous le pensez possible et significatif”), nous pouvons faire $67/120*100$, ce qui donne 55,83%. (Pour rappel, si à l'unanimité la seconde réponse avait été donnée, un score de 33,33% aurait été obtenu. Pour la troisième réponse : 66,66%).

Continuons avec notre exemple concernant la capacité des plantations Miyawaki à participer à la régulation du climat global. Elle a été mentionnée dans 26 des 30 projets référencés, soit dans 86,6% des cas. Le questionnaire, lui, affiche un résultat de 56% pour cette question. On peut en déduire, avec précaution, que la communication “officielle” met plus souvent en valeur la régulation du climat que ne le font les répondants du questionnaire. Ce type d’observation sera effectué pour chaque question pour enrichir notre analyse.

La question du but global de la méthode, tel que perçu par les répondants, était aussi posée dans la première partie du questionnaire (question A4): Le but est-il “écologique”, “pédagogique”, “social” ? La méthode vise-t-elle une “amélioration de la qualité de vie des riverains” ou bien plutôt de “tester, démontrer et faire connaître” ses bénéfices ? Pour chacun de ces buts, le participant devait donner une réponse échelonnée de 0 (pas dans ce but, 0 point) à 4 (dans ce but, 4 points). Le score obtenu pour chacun est encore une fois divisé par le score maximal possible, soit 144 dans ce cas-ci, puis multiplié par 100 afin d’obtenir un pourcentage.

4.2.2 Méthodologie utilisée pour répondre au second objectif

“Déterminer si les plantations Miyawaki sont en mesure ou non de rendre les services écosystémiques normalement liés à la végétation urbaine, et selon quel degré d’importance.”

Il y a trois principales difficultés pour appréhender cette question:

- Premièrement, évaluer la capacité d’un écosystème à ne produire qu’un seul service écosystémique est complexe et pourrait faire l’objet d’un travail à part entière.
- Deuxièmement, comme indiqué en 2.2, la physionomie et la situation des plantations varient fortement d’un projet à l’autre : de 100 à 8000 m², de 36 habitants à plus de 20 000 au km², en bord d’autoroute ou dans une cour d’école... Troisièmement, les plantations sont encore jeunes et leurs caractéristiques évoluent dans le temps.

Dès lors, il ne s’agira pas de quantifier, mais simplement d’indiquer, pour trois “archétypes” de plantation (présenté au point 4.1.1.2) ayant chacune des situations et des compositions différentes, si elles (ne) sont :

- Pas en mesure de rendre ce service (score de 0).
- En mesure de rendre ce service mais pas de manière significative (score de 1).

- En mesure de rendre ce service (score de 2).
 - En mesure de rendre ce service de manière significative (score de 3).
1. Pour cela, concernant les services culturels et le patrimoine naturel, nous utiliserons les réponses obtenues dans le questionnaire que nous tempérerons pour les projets de références selon les informations recueillis à leurs sujets dans la partie 2.2 du travail.
 2. Pour les services de régulations et des biens issus des écosystèmes :
 - a. Lorsque c'est possible, une première évaluation globale sera faite grâce aux réponses données dans le questionnaire. Cependant certains services de régulation ne peuvent être perçus par les sens (fixation et stockage du CO₂, purification de l'air). De même, d'autres peuvent être très peu constatés, non à cause de l'incapacité de l'écosystème à produire le service, mais par manque d'occasions pour le "tester" : c'est le cas par exemple du service de régulation concernant les inondations ou, dans une moindre mesure, de la réduction de la température pendant les canicules. Dans ces cas-là, cette première évaluation ne peut être menée ou doit être nuancée.
 - b. Une estimation supplémentaire de la capacité des plantations Miyawaki (et en particulier des trois archétypes définis) à fournir ce type de service écosystémique sera menée sur base des éléments et des indicateurs présentés dans l'état de l'art.
 3. Les fonctions écologiques feront l'objet d'une discussion argumentée sur base d'éléments tirés de l'état de l'art, de la littérature scientifique et de définition supplémentaire si nécessaire.

4.2.2.1 Méthode d'analyse des réponses données dans le questionnaire

La méthode d'analyse est semblable à identique à celle développée dans le point 4.2.1 et est appliquée aux questions B3 à B12. Les cinq réponses données par les personnes ayant indiquées n'avoir jamais participé d'aucune manière à un projet de ce type ne sont pas prises en compte. Pour rappel, un autre exemple est donné avec la question B3 :

- “*Vous ne l'avez pas constaté*” : Une réponse de ce type n'apporte pas de point. (Pour la question B3 : 23 réponses)
- “*Vous l'avez constaté mais pas de manière significative*” : Chaque réponse de ce type apporte 1 point. (Pour la question B3 : 6 réponses).
- “*Vous l'avez constaté*” : Chaque réponse de ce type apporte 2 points. (Pour la question B3 : 3 réponses)
- “*Vous l'avez constaté de manière significative*” : Chaque réponse de ce type apporte 3 points. (Pour la question B3 : 3 réponses)

Nous avons 21 points sur un total de 105. Cela nous donne un “taux de constatation” du service de 20%. Il est en conséquence considéré comme “très peu significatif”. Pour être considéré comme peu significatif, il aurait dû obtenir un score de 0,33%.

4.2.2.2 Choix des projets de référence

Trois projets de référence ont été choisis pour leurs caractéristiques très opposées. Ils sont tous typiques d'un certain genre de plantation.

- **Forêt Miyawaki à Mulhouse par “Tree-everywhere”.** (Voir détail à l'annexe n°1. La figure 14 de la partie 2.2.1 représente cette plantation).
 - Plantation la plus vaste sur les 30 recensés (8000m², premier sur trente à ce niveau)
 - Dans un contexte peu dense (787,5 habitants par km², 23/30), constituant une barrière de 10 à 30 mètres de large pour 500 mètres de long entre des infrastructures de transport (autoroute, voie de chemin de fer) et un parc (“Réseaux routiers et ferroviaires et terrains associés” dans la nomenclature CLC)
 - Sur un espace enherbé (comme 24 des 30 projets)
 - Lisière peu accessible, intérieur pas accessible
 - Conçu et plantée par Tree-everywhere et la ville de Mulhouse
- **Bordeaux, place Billaudel, réalisée par la ville.** (Voir détail à l'annexe n°1. La figure 11 de la partie 2.2.1 représente cette plantation).
 - Plantation très peu vaste (180m², 27/30)
 - Dans un contexte très dense (9076 hab/km², 3/30), à proximité du centre de Bordeaux. (“Tissus urbain continu” dans la nomenclature CLC)
 - Seul projet ayant nécessité une "désimperméabilisation" du sol, l'espace étant précédemment occupé par l'asphalte de places de parking.
 - Lisière accessible, intérieur pas accessible
 - Conçu de manière participative mais plantée par la ville.
- **Mini forêt au Parc Coubertin à Mordelle réalisé par MiniBigForest.** (Voir détail à l'annexe n°1. La figure 12 de la partie 2.2.1 représente cette plantation).
 - Plantation avec une superficie proche de la médiane (400m², la médiane étant à 350m²)
 - Dans un contexte moyennement dense (3108,3 habitants par km, 15/30), au sein des quartiers résidentiels d'une petite ville. (“tissus urbain discontinu” dans la nomenclature CLC)
 - Sur un espace enherbé, dans un parc à proximité d'un terrain de sport
 - Accessible et traversée par un chemin
 - Conçu par MiniBigForest mais plantée par des volontaires (des riverains et deux classes de primaires).

5. RÉSULTATS

5.1 Diffusion et participation au questionnaire

Le questionnaire a été diffusé le 26 mars 2022 dans la rubrique “communauté” des pages Facebook de 12 organisations ou groupes ayant un lien avec la méthode Miyawaki. Leur importance était variable : d'une centaine de membres à plus de 20 000. Suite au manque d'intérêt prêté à ces publications, des messages ou des mails ont été envoyés aux gestionnaires des pages Facebook et des organisations afin de leurs demander plus personnellement de bien vouloir compléter le questionnaire et de lui donner de la visibilité. Trois ont répondu par l'affirmative : L'association “Yacaba”, l'association “10 000 arbres pour 10 000 enfants” et l'entreprise “Urban Forest”. Cette dernière en particulier a relayé le questionnaire par mail aux personnes ayant réalisé, ou en train de réaliser, une plantation en partenariat avec elle. Étant donné son influence sur le sujet des plantations Miyawaki (voir point 2.1.6 et 2.2.1, l'entreprise “Urban Forest” est l'une des premières entreprises à proposer ce genre de service et ayant réalisé le plus de plantations en France et en Belgique), on peut penser que le public touché a été assez large. Par ailleurs, le questionnaire a fait l'objet d'une publication sur Linkedin et y a été vu 861 fois à la date du 22 mai 2022. Au total, 40 réponses ont été données à cette date. Ce nombre est suffisant pour proposer une appréciation globale des attentes liées aux plantations Miyawaki. Pour donner une première classification des répondants, on dira que, sur ces 40 participants :

- 10 conçoivent et animent les projets de plantations ou font partie d'une organisation ayant un lien avec la méthode Miyawaki.
- 21 ont participé à un projet de plantations.
- 17 ont côtoyé ou côtoie au quotidien une plantation de ce type.
- 5 n'ont jamais participé à un projet de plantation, mais connaissent les principes de la méthode.

La répartition du profil des répondants est satisfaisante : la catégorie des riverains et celle des participants aux plantations sont celles dont l'avis est le plus pertinent, elles sont aussi les plus représentées. Un nombre trop important de concepteurs (à priori très favorables et dont l'objectivité pourrait être remise en doute) aurait pu biaiser la recherche. De même, l'avis donné par des personnes n'ayant jamais côtoyé de projet de plantation Miyawaki est moins pertinent puisque leurs connaissances du sujet est à priori moindre.

35 plantations ont été mentionnées par les personnes ayant répondu au questionnaire. Elles sont assez semblables à celles répertoriées dans l'état de l'art, sauf une : 10 ha réalisées dans la zone périurbaine de Bohicon, au Bénin. Ce cas excepté, les superficies mentionnées vont de 100 à 5000m², pour une moyenne de 1050 m² et une médiane de 400m². Pour les projets que nous avions répertoriés dans l'état de l'art, ces chiffres étaient de 843 et 350m². Les situations sont parfois précisées et concordent ici aussi avec ce qui avait été présenté : dans des écoles, en zone urbaine, en bordure de route, dans des parcs préexistants, chez des privés...

La totalité des réponses obtenues est disponible à l'annexe n°4.

5.2 Buts pour lesquels sont réalisés les plantations :

Voici les buts pour lesquels les plantations sont réalisées si on considère les 36 avis donnés dans le questionnaire :

1. Écologique : 72%.
2. Social : 61%
3. Améliorer la qualité de vie des riverains: 60%
4. Pédagogique : 59%
5. Tester ou démontrer et faire connaître la méthode : 48%

A4. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (d'abord dans ce but). Si vous avez en tête plusieurs projets, donnez une tendance globale !

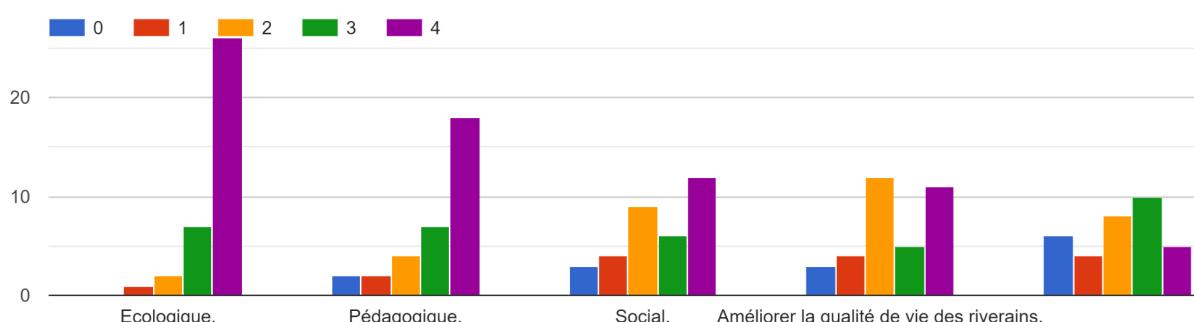


Figure n°27 : Buts pour lesquels les plantations Miyawaki sont réalisées selon les réponses obtenues dans le questionnaire. Graphique issu de Google Forms.

Un premier constat apparaît ici : les considérations écologiques sont la raison principale pour laquelle la méthode de Miyawaki est appliquée. Elle est donc plus biocentré qu'anthropocentrale. Cependant l'écart entre le but "écologique" et les buts à portées plus sociales sont relativement faibles (~10% de moins pour les buts à portée sociale). Presqu'une fois sur deux (et encore dans ~10% de cas en moins) la plantation est réalisée à des fins de communication ou de test. C'est assez significatif : si la méthode de Miyawaki était déjà parfaitement connue et établie, on aurait pu supposer un plus petit nombre de réponses indiquant un besoin de tester ou de communiquer.

Par contre, lorsqu'on considère la répartition des réponses, sur l'échelle de 0 à 4, et non plus le pourcentage moyen, on remarque plus de contraste : dans la plupart des cas, les principales raisons sont écologiques ou pédagogiques. Viennent ensuite les bénéfices d'ordre sociaux, de tests ou de communication. Pour ces 3 dernières, les avis sont nettement plus partagés. Seuls 5 répondants indiquent que le but de communication est le principal recherché, mais 10 disent que, sans être l'objectif principal, il reste néanmoins un des buts de la plantation. Concernant l'amélioration de la qualité de vie des riverains, la

majorité des réponses données indique : "moyennement dans ce but", comme si cela était un corollaire appréciable des autres éléments.

5.3 Comparaison entre l'attente réelle, la communication officielle et les services perçus.

5.3.1 Services culturels et patrimoine naturel

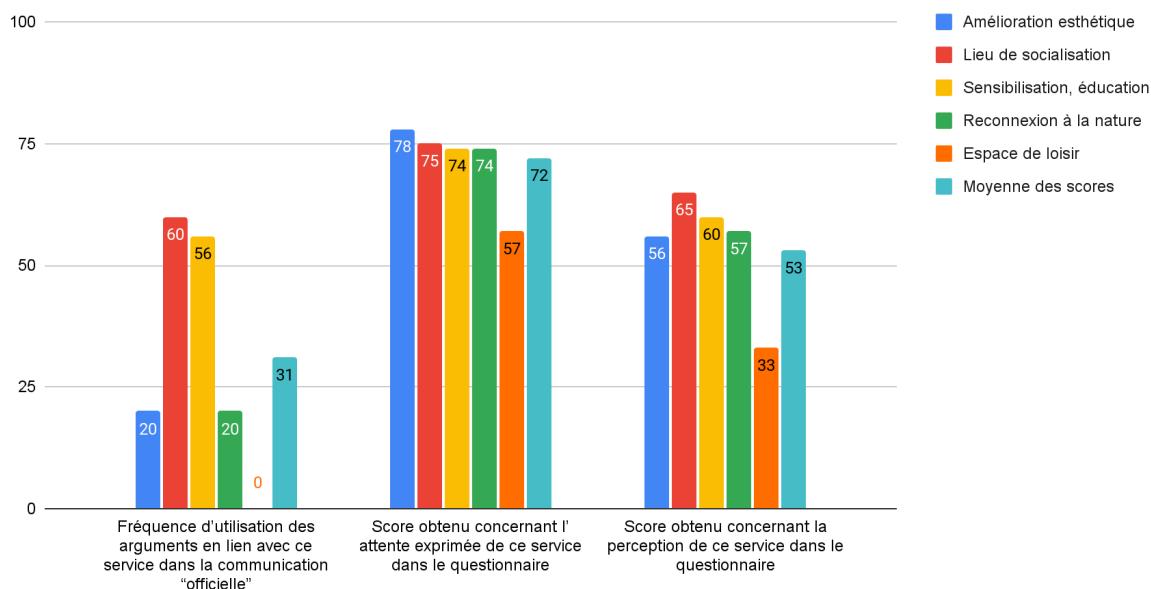


Figure n°28 : Scores obtenus pour les services culturels et le patrimoine naturel. Réalisation personnelle.

D'après les répondants, l'impact social des plantations est plus attendu (72 %) et plus constaté (53%) que ne le laisse penser les communications officielles (31 %). La création d'espace de loisirs est en retrait mais obtient un score tout de même significatif lorsqu'on constate qu'aucune plantation n'a été faite dans cette optique.

5.3.1.1 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique

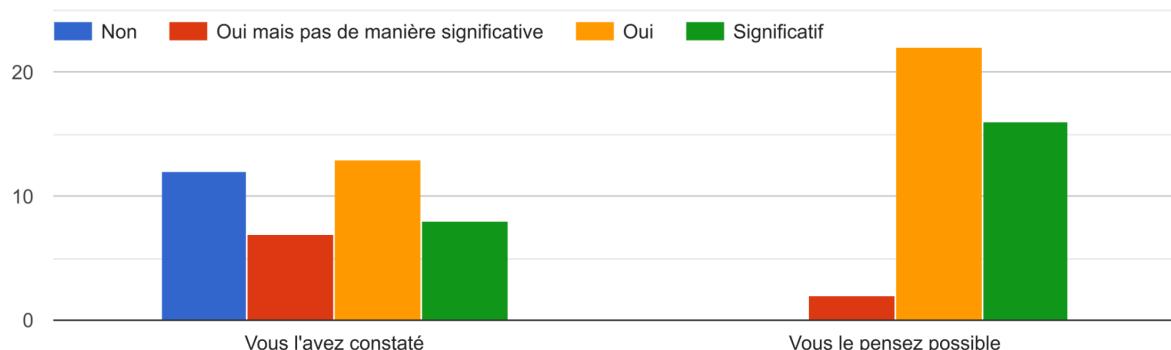


Figure n°29 : Résultats obtenus pour la question B9. Graphique issu de Google Forms.

De tous les services présentés dans le questionnaire, c'est celui qui est le plus attendu avec un score de 78%. C'est aussi l'un des plus constaté. Cet attribut des plantations Miyawaki est paradoxalement un des moins mentionné dans la communication officielle : seuls le projet de plantation sur la placette Billaudel à Bordeaux et la plantation "Le bois de Fa" chez

des propriétaires privés présentent une véritable recherche paysagère et esthétique, avec l'ajout de vivace en périphérie des plantations par exemple. Les autres plantations y faisant références indiquent des volontés de masquer des éléments disgracieux.

Les raisons évoquées dans le questionnaire concernant les améliorations apportées sont : la diversité provoquée par le grand nombre d'espèces; la beauté engendrée par le spectacle du développement de la nature; l'aspect "verdoyant"; le masquage d'éléments disgracieux; et le fait que c'est "plus joli qu'avant", puisqu'avant il n'y avait "rien". En effet, comme nous l'avons mentionné dans l'état de l'art, les plantations prennent souvent la place de pelouse ou d'espaces "délaisseés" en bord de route.

En conclusion, il apparaît que les plantations Miyawaki sont en mesure de rendre le service d'amélioration esthétique du cadre de vie, et ce en particulier en milieu urbain et lorsqu'elles sont accompagnées d'une recherche esthétique s'autorisant l'ajout d'espèces à visée plus ornementale.

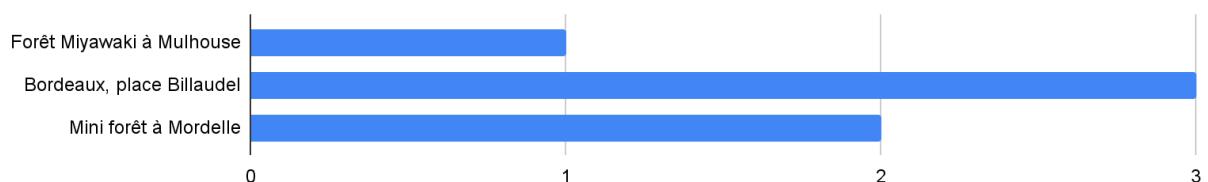


Figure n°30 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à améliorer l'esthétique du cadre de vie.
Réalisation personnelle.

5.3.1.2 Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien

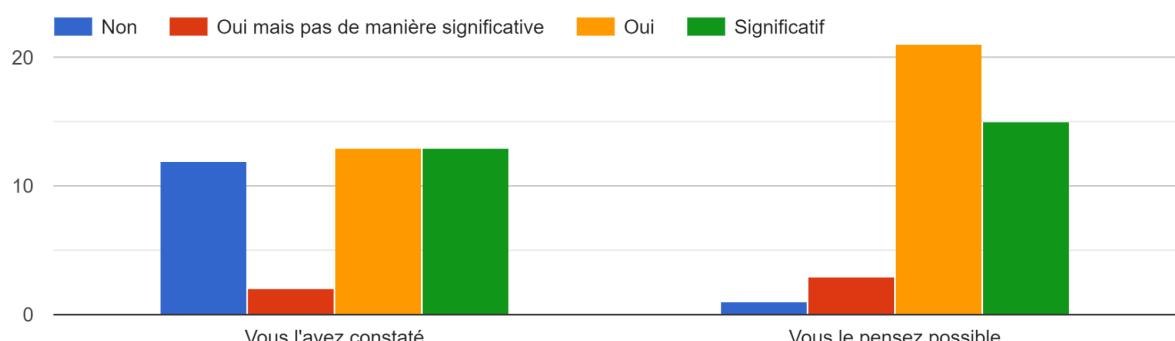


Figure n°31 : Résultats obtenus pour la question B8. Graphique issu de Google Forms.

Service le plus rapporté, avec un score de 65%. La bonne humeur générale lors de tels événements est très souvent mentionnée. Plusieurs répondants indiquent avoir pu engager de nombreuses discussions et faire des rencontres durables.

De tels bénéfices ne peuvent être observés lorsque - comme ce fut le cas par exemple à Mulhouse ou Bordeaux - les plantations sont réalisées et entretenues par les services publics qui ne permettent pas tout ceci.

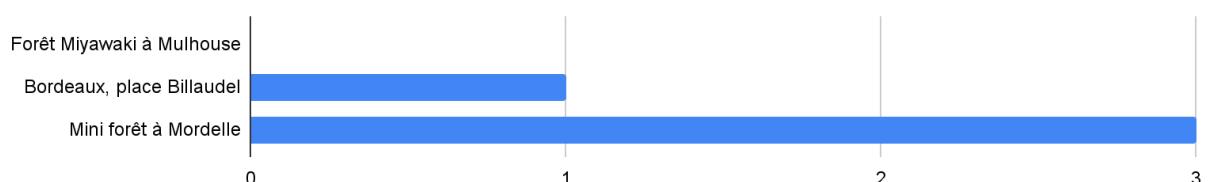


Figure n°32 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à être un lieu de rencontre et de socialisation. Réalisation personnelle.

5.3.1.3 Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage

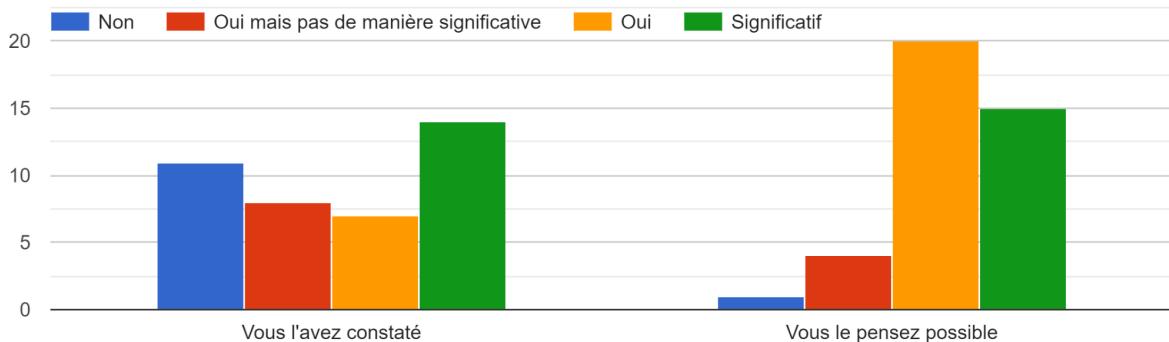


Figure n°33 : Résultats obtenus pour la question B7. Graphique issu de Google Forms.

Troisième service le plus attendu (74% ex aequo avec l'amélioration du cadre de vie d'un point de vue emblématique) et deuxième service le plus constaté (60%). C'est le service qui a obtenu le plus de réponses le classant comme "significatif", avec 14 allant dans ce sens. Cela n'est pas surprenant puisque comme nous l'avions mentionné au point 2.2.9, sept des trente projets répertoriés se situaient à proximité de lieux dédiés à l'apprentissage.

Dix répondants, soit 1 sur 4, ont laissé des commentaires supplémentaires dans lesquels ils confirment utiliser effectivement des plantations Miyawaki dans des écoles à des fins pédagogiques et éducatives. C'est assez significatif. D'autres commentaires mentionnent un phénomène d'émulation et de sensibilisation : œuvrer pour l'environnement peut inciter d'autres personnes à faire de même.

La plantation de Mordelle, réalisée par des classes de primaires, est tout à fait en mesure de rendre ce service. Les plantations de Mulhouse et de Bordeaux, à l'écho médiatique assez fort, participent à ce service, par grâce à ce phénomène d'émulation, mais de manière peu significative.

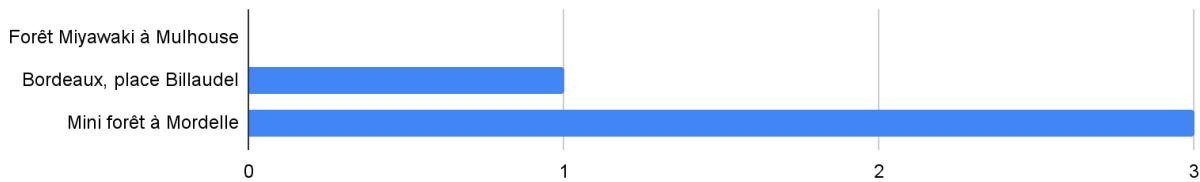


Figure n°34 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à être un lieu d'éducation et de sensibilisation à l'environnement. Réalisation personnelle.

5.3.1.4 Amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique": valeur intrinsèque de la plantation, reconnexion à la nature,...

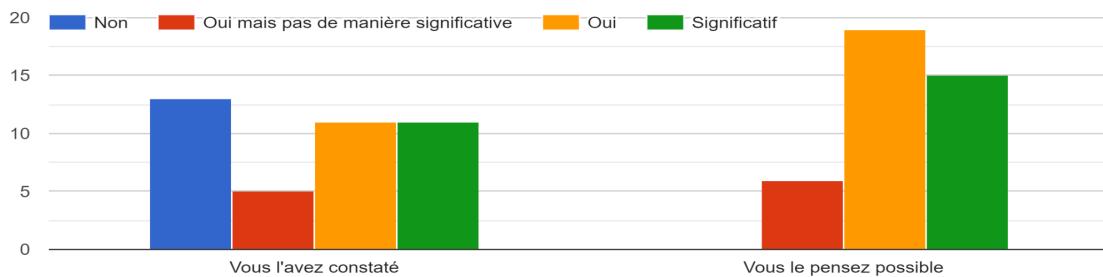


Figure n°35 : Résultats obtenus pour la question B10. Graphique issu de Google Forms.

De nouveau, nous avons ici un service très peu mentionné dans la communication officielle (20%), mais très attendu (74%) et expérimenté (57%).

La participation à la plantation permet le contact direct avec les éléments et renforce le lien qui existe entre le riverain et son environnement. Mais même dans le cas d'une plantation faite sans participation, comme à la place Billaudel à Bordeaux, l'appréciation de la nature pour sa valeur d'existence est aussi possible. Concernant la plantation réalisée à Mulhouse, sa localisation et son mode de réalisation limitent les contacts que peuvent avoir les habitants de la ville avec elle : on suppose qu'elle n'est pas en mesure de rendre ce service.

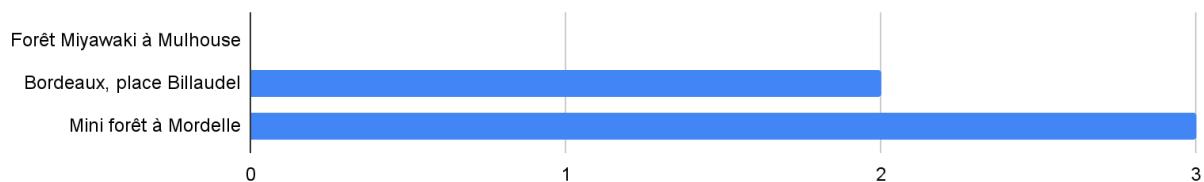


Figure n°36 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à améliorer le cadre de vie d'un point de vue emblématique. Réalisation personnelle.

5.3.1.5 Espace récréatif et de loisirs

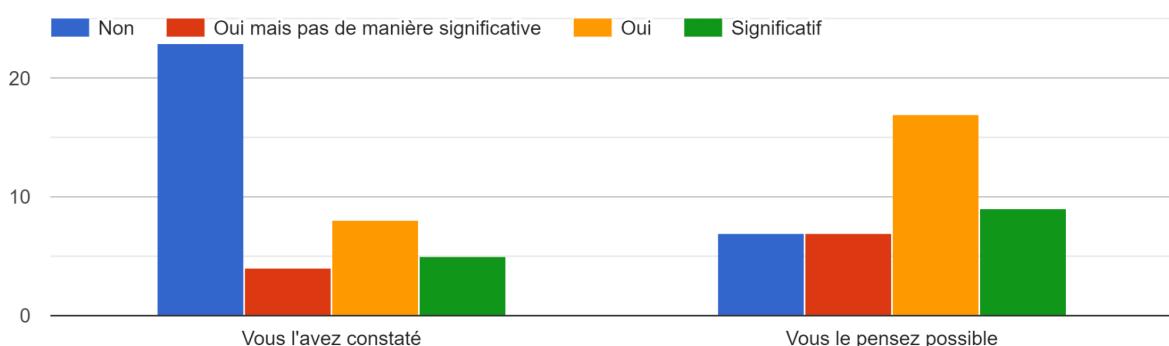


Figure n°37 : Résultats obtenus pour la question B6. Graphique issu de Google Forms.

Pas mentionné dans la communication officielle autour des plantations Miyawaki, 57% des répondants au questionnaire l'attendent pourtant, et 33% le constatent. Lorsqu'on regarde les commentaires supplémentaires laissés à ces questions, on observe qu'une partie des répondants associent cette capacité de loisirs aux moments de plantation et d'entretien. D'autres commentaires indiquent que les plantations sont un lieu de jeu pour les enfants et attirent les adultes qui se promènent à leurs abords.

Finalement, on en déduit que seules les plantations réalisées de manière participative et accessible peuvent matériellement rendre ce service, qui reste tout de même assez secondaire par rapport aux autres services culturels.

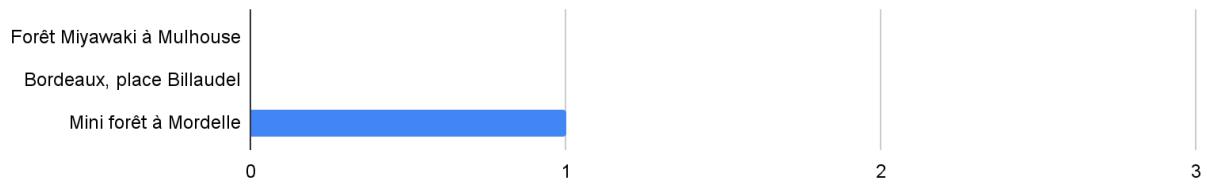


Figure n°38 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à être un lieu récréatif et de loisir. Réalisation personnelle.

5.3.2 Services de régulation

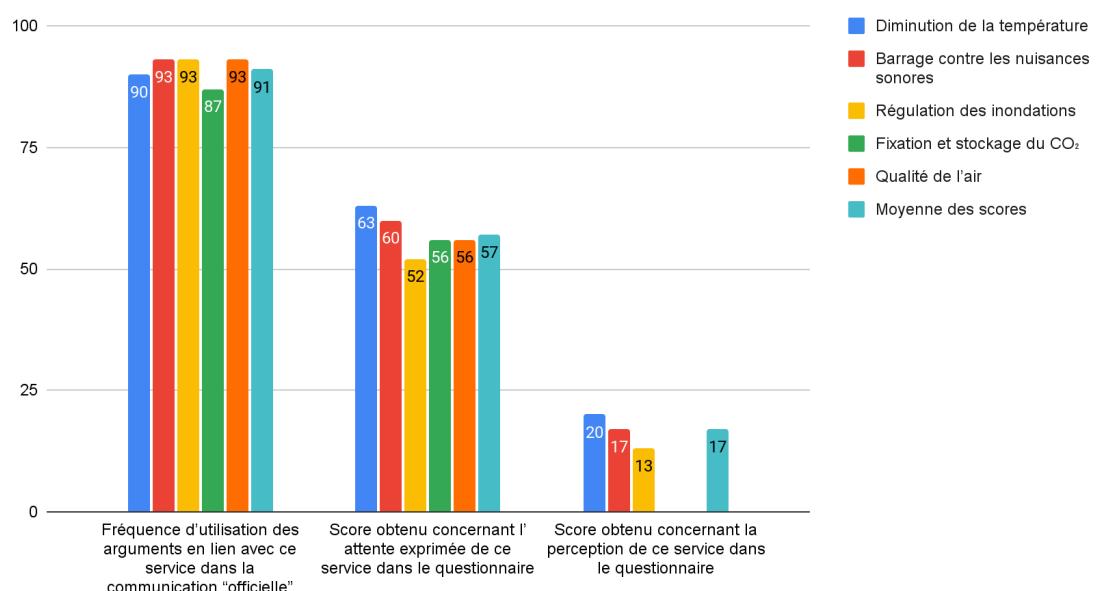


Figure n°39 : Scores obtenus pour les services de régulation. Réalisation personnelle.

La capacité des plantations Miyawaki à réguler leur environnement est presque toujours citée (91%) dans la communication officielle sur le sujet. Pourtant, l'attente réelle n'est que de 57%, quant à la perception de ces services, elle tombe à seulement 17%.

5.3.2.1 Diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur

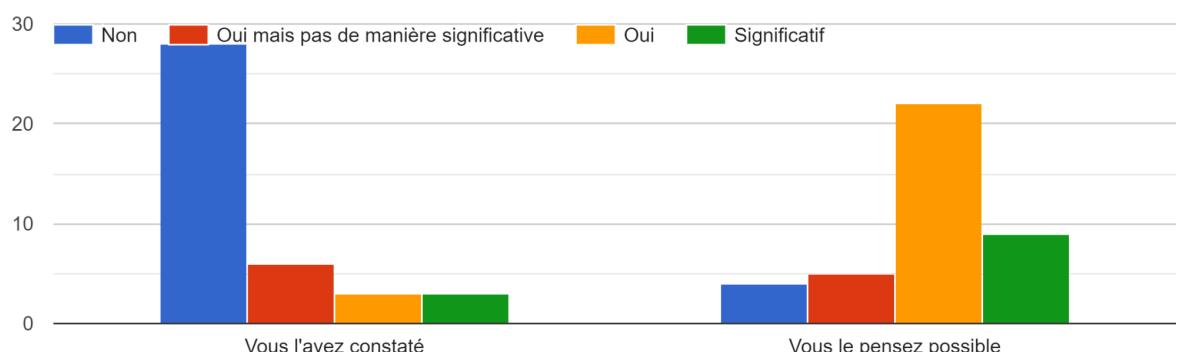


Figure n°40 : Résultats obtenus pour la question B3. Graphique issu de Google Forms.

La plupart des commentaires supplémentaires laissés dans le questionnaire (8/10) indiquent que les plantations sont encore trop jeunes pour être en mesure d'apporter un tel bénéfice. Deux personnes mentionnent tout de même une réduction notable de la sensation de chaleur, en particulier à l'intérieur des plantations.

Sur base des éléments relevés dans l'état de l'art : La plupart du temps, les plantations sont réalisées dans des lieux n'étant pas sujets à des problématiques d'îlot de chaleur urbain. En effet, sur les trente répertoriées, seules deux sont réalisées dans un tissu urbain continu selon Corine Land Cover, c'est-à-dire dans une zone possédant plus de 80% de sa surface imperméable. Dans les trois cas d'études que nous avons sélectionnés, seule la plantation réalisée sur la placette Billaudel mérite d'être étudiée sous cet angle.

On notera : l'absence d'ombres portée significative avant plusieurs années, l'impossibilité d'accéder à l'intérieur de la plantation ni même de se placer à sa lisière (à cause de la présence de route), et sa petite taille par rapport à un parc urbain classique. Cependant les facteurs liés au changement d'albédo (passage d'une surface pavée à une surface engazonnée) et à l'évapotranspiration sont effectifs. Il a été démontré que le passage d'une surface asphaltée à une surface engazonnée engendre une réduction de la température de l'air d'environ 0,1% au-dessus de la surface en question¹³¹. On peut supposer, que l'effet de la plantation Miyawaki place Billaudel, est pour l'instant au moins égal à supérieur sans pour autant être en mesure de déterminer si cet effet impacte le voisinage de la plantation.

Il s'amplifie, selon toute vraisemblance, au fur et à mesure du développement de la végétation et de l'ombre portée qu'elle cause, jusqu'à finalement être similaire à celui provoqué par un arbre de rue classique, soit 5 à 7 degrés de moins sous son ombre et 1 à 2 degrés de l'air en moins à proximité directe¹³² (mais la portée de cet effet n'est pas déterminée). Les caractéristiques d'une plantation Miyawaki mature correspondront à terme à ce que préconise Joana Vieira et Al (2018), présentées dans l'état de l'art, c'est-à-dire des parcelles densément plantées et formées par plusieurs strates de végétation. Cela doit, de nouveau, être nuancé par le fait que contrairement à des arbres urbains "classiques", il est plus compliqué d'être directement sous cette ombre (plantation impénétrable et abords peu voir pas accessibles) et que du fait de leur petite taille, l'effet de diffusion est probablement très faible.

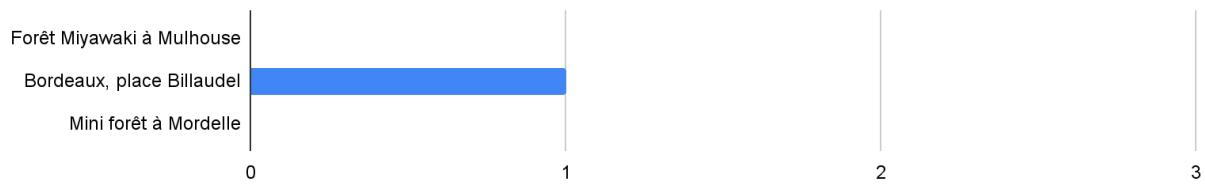
En conclusion, il est probable que de telles plantations réalisées dans des zones sujettes à des phénomènes d'îlot de chaleur urbain puissent limiter le limiter. Cependant, il faudra plusieurs années avant que leurs participations ne soient significatives, et l'effet sera localisé. De plus, leur conception (pour ce qui concerne l'accessibilité) n'est pas optimisée dans ce but.

Il serait intéressant d'effectuer une comparaison avec la plantation classique d'un groupe de quelques sujets isolés par exemple, afin d'évaluer lequel des deux dispositifs est le plus

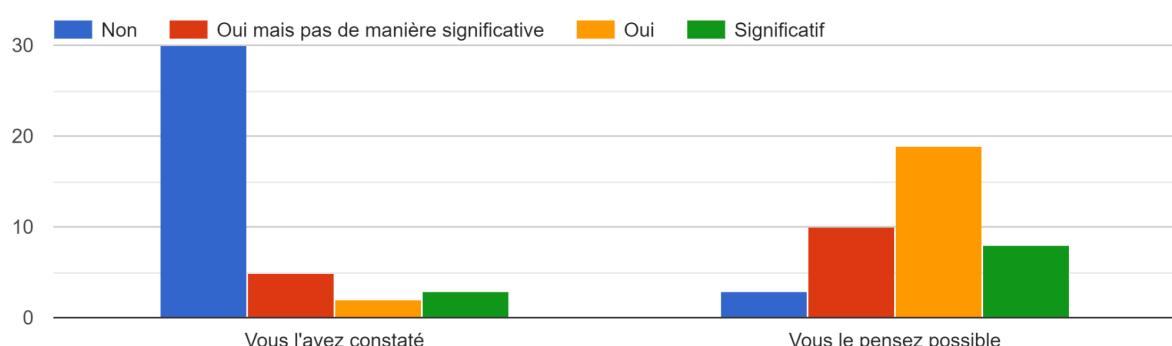
¹³¹ Hideki Takebayashi et Masakazu Moriyama, « Study on the Urban Heat Island Mitigation Effect Achieved by Converting to Grass-Covered Parking », *Solar Energy* 83, n° 8 (1 août 2009): 1211-23, <https://doi.org/10.1016/j.solener.2009.01.019>.

¹³² D. Arsmson, P. Stringer, et A. R. Ennos, « The Effect of Tree Shade and Grass on Surface and Globe Temperatures in an Urban Area », *Urban Forestry & Urban Greening* 11, n° 3 (1 janvier 2012): 245-55, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.05.002>.

efficace, par rapport à son coût, à la durée nécessaire avant qu'ils produisent un effet significatif, la qualité de cet effet...



5.3.2.2 Barrage contre les nuisances sonores

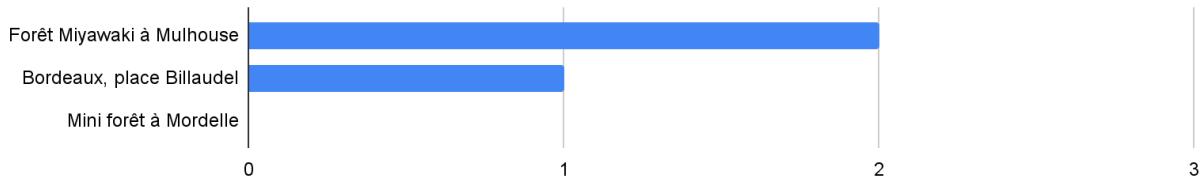


Ce service n'est pas souvent mentionné dans la communication officielle. Il obtient tout de même un pourcentage élevé à ce sujet (93%) car il a été regroupé sous la catégorie "amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique". Il est tout de même parfois mentionné comme étant un des buts principal de la plantation, comme par exemple pour celle réalisée dans le jardin de l'ASBL "Le Maillons" à Charleroi (ligne 18 dans le tableau disponible à l'annexe n.)

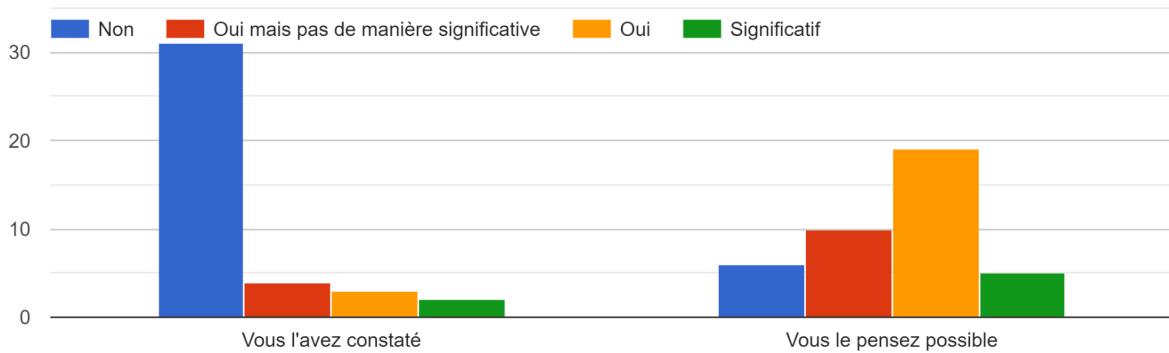
Trois répondants l'ont constaté de manière significative, deux l'ont constaté, quatre l'ont constaté de manière non-significative et le reste des répondants ne l'a pas constaté. Quatre commentaires font part d'une attente de ce service mais disent ne pas avoir pu le constater du fait de l'âge de la plantation.

Pour rappel, 5 projets sur les trentes répertoriés sont situés en bordure d'infrastructure routière ou ferroviaire. Les éléments relevés dans l'état de l'art, en particulier ceux donnés par Ow et Ghosh (2017), semblent indiquer que les plantations Miyawaki sont en mesure de rendre ce service si elles sont positionnées dans ce but. En effet, elles répondent aux critères de densité, de hauteur et de largeur nécessaires pour observer une diminution de la pression sonore de l'ordre d'une dizaine de décibels face au bruit généré par le trafic routier. Cependant le critère de recul de la plantation par rapport à la source de bruit influe aussi sur la qualité du service et cette donnée n'est pas connue. Nous avons aussi mentionné qu'un environnement perçu comme plus "végétal" rend la perception des sons du trafic moins pénibles¹³³. En milieu urbain, les plantations Miyawaki peuvent tout à fait participer à augmenter cette impression.

¹³³ Viollon, Lavandier, et Drake, « Influence of Visual Setting on Sound Ratings in an Urban Environment ».



5.3.2.3 Régulation des inondations



Deux commentaires mentionnent avoir constaté une plus grande capacité d'infiltration de l'eau et de maintien des sols grâce aux plantations. Un répondant indique qu'une plantation a été inondée mais a très bien résisté à cet événement tout en suggérant la réalisation d'une barrière protectrice entre la rivière et les infrastructures.

Ces observations et les références de l'état de l'art nous permettent d'indiquer que les plantations Miyawaki peuvent théoriquement aider à lutter contre les deux causes d'inondations que sont le ruissellement en milieu urbain (par interception puis évaporation et infiltration de l'eau de pluie) et le débordement des cours d'eau (par la création de barrière naturelle, l'un des buts poursuivi en particulier par Miyawaki au Japon).

Dans le cas du ruissellement, la quantification exacte de cet effet est complexe, à priori très faible du fait de la surface des plantations et ne s'applique qu'en milieu très urbain puisque, encore une fois, le contexte (topographique, pourcentage de sols imperméabilisés en périphérie...) détermine le besoin et la qualité de ce service. Pour être vraiment pertinent, il faudrait pouvoir comparer expérimentalement l'effet d'une telle plantation par rapport à un jardin de pluie par exemple, afin de comparer son rapport coût/efficacité par rapport à des solutions spécialisées.

Dans le second cas, aucun projet n'a été réalisé dans le but de créer une barrière naturelle grâce à une plantation Miyawaki. Cela demanderait sans doute des échelles de réalisation bien plus grandes et beaucoup de précautions, validations etc, compte tenu des enjeux et des risques.

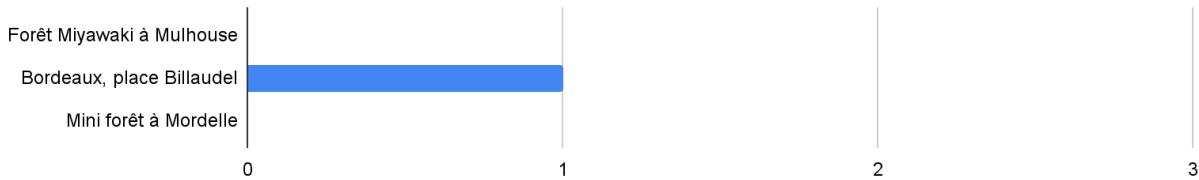


Figure n°45 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à protéger contre les inondations.
Réalisation personnelle.

5.3.2.4 Fixation et stockage du CO₂

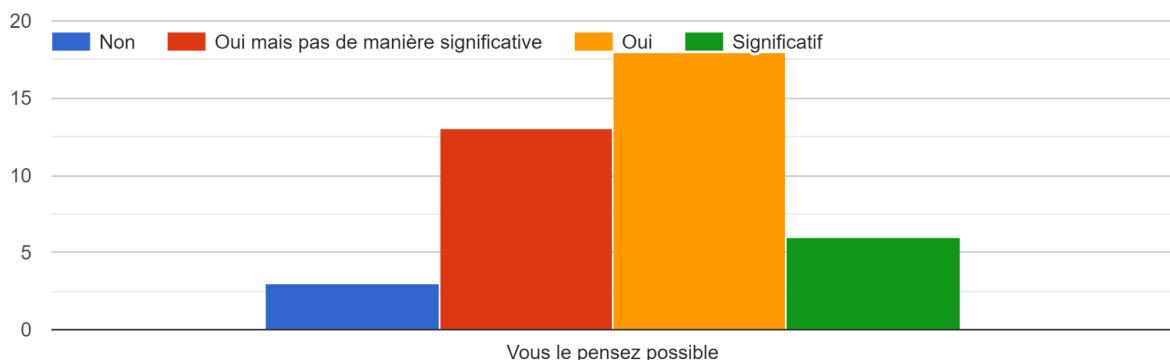


Figure n°46 : Résultats obtenus pour la question B1. Graphique issu de Google Forms.

Ce service ayant été annoncé comme très peu significatif voir même contre-productif dans l'état de l'art, il n'y a pas lieu de penser que les plantations Miyawaki puissent générer un bénéfice notable dans ce sens.

À titre indicatif **et** pour donner un ordre de grandeur, si nous utilisons la formule proposée par Rowan et Nowak (1991), en considérant que le couvert arboré d'une plantation est de 100% et que la moyenne des DBH de ses arbres (Diameter Breast Height, diamètre de l'arbre mesuré à 130 cm) serait de type 1 (42% inférieur à 15,24 cm, 27% compris entre 15,24cm et 30,48cm, 14% compris entre 30,48 cm et 45,72cm, 10% compris entre 45,72 cm et 60,96cm, 6% compris entre 60,96 cm et 76,2 cm, 1% supérieur à 76,2), nous obtenons une quantité annuelle séquestrée de 0,727 tonne/acre, soit 1,796 tonne/an pour les 8000 m² de la plantation réalisée à Mulhouse. Pour rappel, en 2018 les émissions moyennes annuelles en CO₂ d'un Français étaient de 4,62 tonnes et celles d'un Belge de 8,18 tonnes.¹³⁴ Même dix fois supérieur, l'effet serait négligeable par rapport à la surface mobilisée. De plus, les opérations de travail du sol, de fertilisation, la dégradation du paillage puis le fort taux de mortalité émettent une certaine quantité de CO₂ qui mitige encore le bilan.

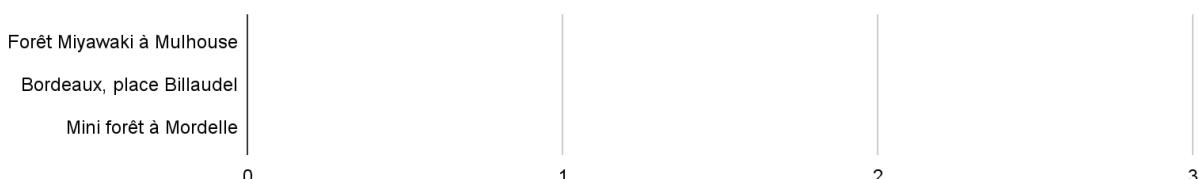


Figure n°47 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à fixer et stocker du CO₂. Réalisation personnelle.

¹³⁴ « CO2 emissions (kt) | Data », consulté le 22 mai 2022,
<https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?view=map>.

5.3.2.5 Amélioration de la qualité de l'air

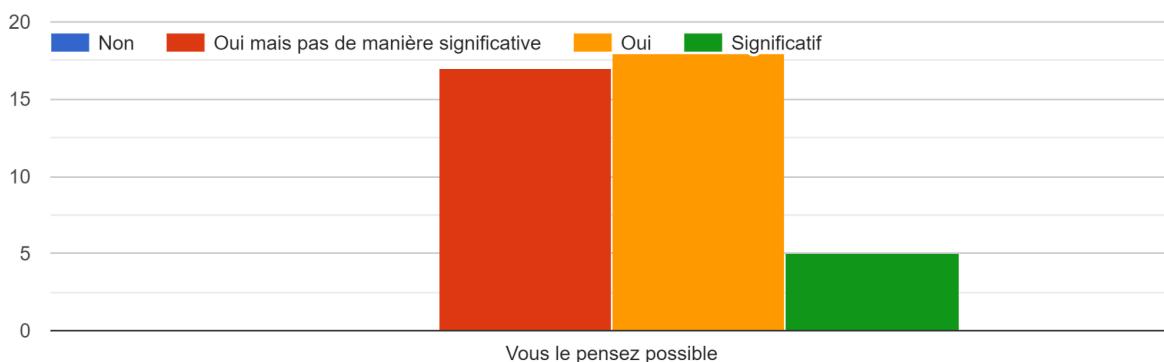


Figure n°48 : Résultats obtenus pour la question B2. Graphique issu de Google Forms.

Le constat est le même que pour la fixation et le stockage du CO₂ : bien que ce soit systématiquement attribué aux plantations Miyawaki dans la communication officielle, il n'y a pourtant pas lieu de penser que les forêts Miyawaki puissent avoir un effet significatif pour d'amélioration de la qualité de l'air. Comme toute végétation, ces plantations peuvent absorber des polluants gazeux ou des particules fines. Cependant l'échelle à laquelle ces phénomènes se produisent ne permet pas d'influer sur le niveau des polluants présent dans l'air en ville. De plus, elles peuvent en émettre, en particulier sous la forme de pollens dont le pouvoir allergisant varie selon les espèces. Cela n'est jamais mentionné dans le cadre de la communication autour des plantations Miyawaki et ne semble pas être pris en compte dans le choix des essences puisque, lorsque la liste est connue,(voir le tableau à l'annexe N), on y trouve régulièrement du bouleau, de l'aulne, du charme, du noisetier... qui sont considérés comme possédant un fort pouvoir allergisant¹³⁵. Ces plantations n'améliorent donc pas la qualité de l'air et peuvent même dans contextes la dégrader.



Figure n°49 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à améliorer la qualité de l'air. Réalisation personnelle.

5.3.3 Production de biens

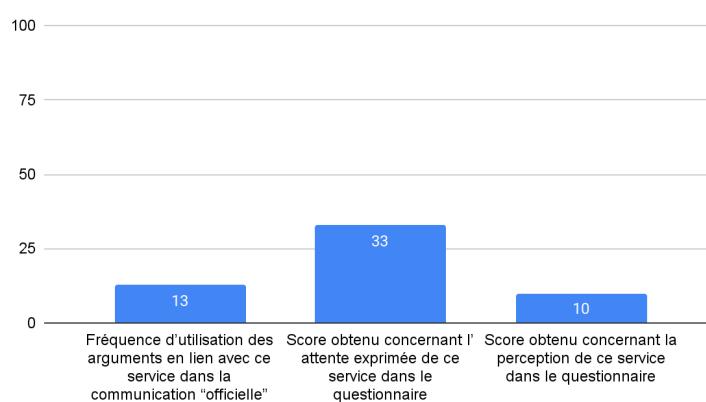


Figure n°50 : Scores obtenus pour les services de production de biens alimentaires. Réalisation personnelle.

¹³⁵ « Arbres & Arbustes – Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (R.N.S.A.) », consulté le 28 mai 2022, <https://www.vegetation-en-ville.org/arbres-arbustes/>.

5.3.3.1 Production de biens alimentaires (fruits, champignons...)

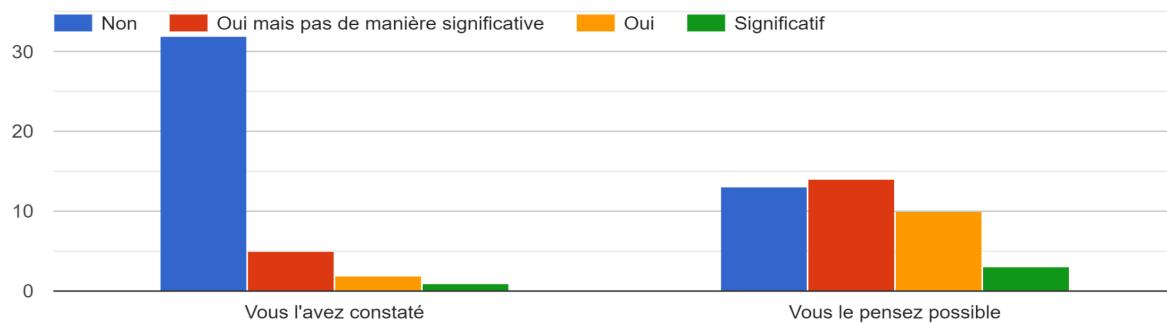


Figure n°51 : Résultats obtenus pour la question B12. Graphique issu de Google Forms.

C'est l'attente exprimée par les répondants du questionnaire la plus faible. Quatorze personnes ne le considèrent pas possible. Cela n'est pas une surprise puisque seuls quatre projets sur les trentes répertoriés indiquent avoir ajoutés des essences fruitières dans la composition, dont celui de la place Billaudel.

Ce service est donc assez anecdotique. C'est le seul ne correspondant pas à un service écosystémique procuré par la végétation urbaine selon l'EFESE. En fait, on pourrait le joindre à l'amélioration du cadre de vie d'un point de vue emblématique : il ne répond en aucun cas à un réel besoin vu le très faible potentiel de production que possèdent ces plantations, même lorsqu'elles seront matures, mais les quelques fruits qui peuvent y être cueillis pourraient participer à la prise de conscience de notre dépendance à la nature et au lien qui existe entre notre bien-être et un environnement sain.

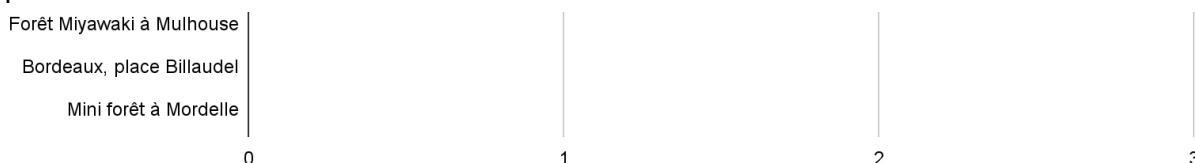


Figure n°52 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à produire des biens alimentaires.
Réalisation personnelle.

5.3.4 Fonctions écologiques

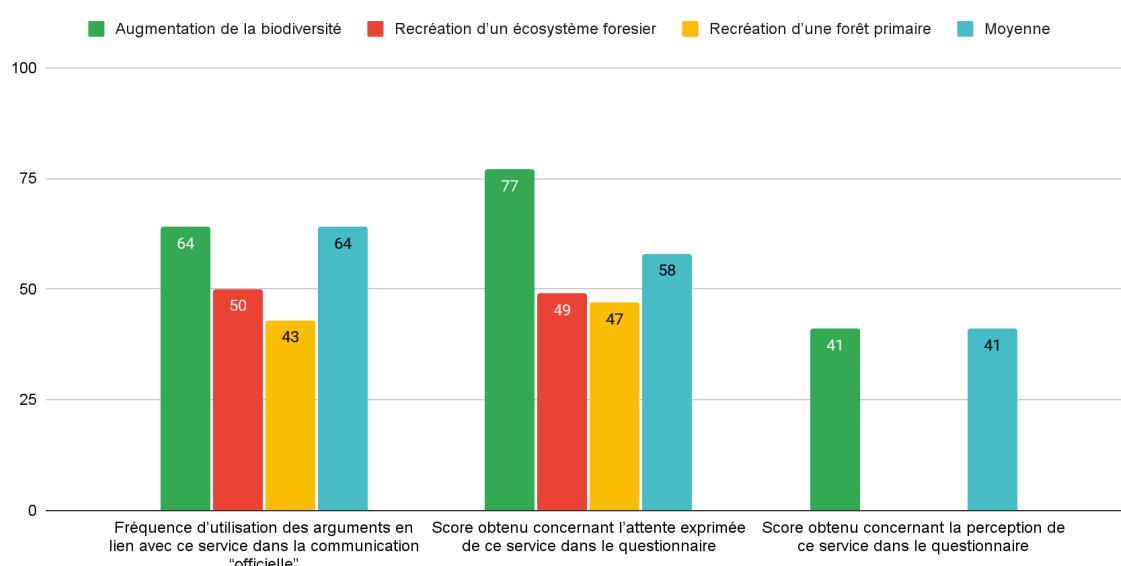


Figure n°53 : Scores obtenus pour les fonctions écologiques. Réalisation personnelle.

Dans 64% des cas, les arguments liés à ces aspects sont donnés dans la communication officielle. Le score obtenu concernant les attentes est de 58%. C'est la catégorie pour laquelle les deux chiffres sont les plus proches. Seule l'augmentation de la biodiversité peut être constatée par les sens, mais le résultat obtenu doit être soumis à réserve : les personnes qui disent avoir constatées une augmentation de la biodiversité ne sont pas des experts et la plantation peut avoir attirée l'attention sur un lieu qui était déjà riche mais pas observé avec autant d'attention.

5.3.4.1 Augmentation de la biodiversité locale

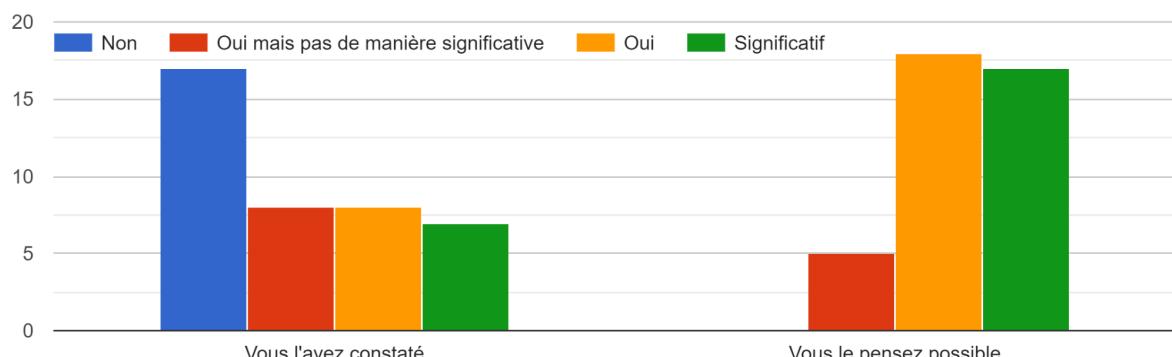


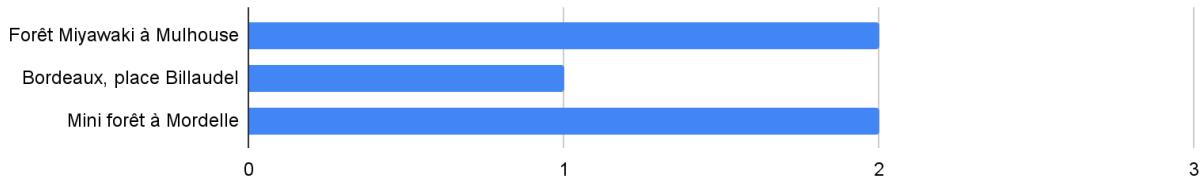
Figure n°54 : Résultats obtenus pour la question B11. Graphique issu de Google Forms.

Cet argument est souvent soutenu par des chiffres : 20 ou 30 fois plus de biodiversité, parfois, 100 fois plus de biodiversité. Cependant on ne connaît ni l'origine de ces chiffres ni l'objet auquel ils se réfèrent. Il est cependant indéniable que lorsque la plantation prend place sur une ancienne pelouse ou sur une surface artificialisée la diversité augmente rien que du fait de la diversité des espèces plantées. Encore une fois, sa taille, sa configuration, son âge et sa localisation vont jouer un rôle majeur dans cette capacité.

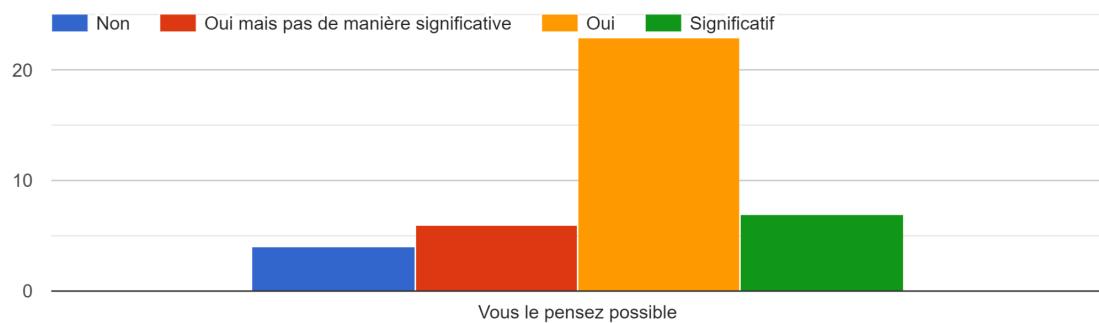
Dans l'état de l'art (point 2.1.7) nous avons présenté une étude réalisée aux Pays-Bas sur deux parcelles plantées selon la méthode Miyawaki visant à établir si elle pouvait accueillir plus de biodiversité qu'une forêt classique et obtenir une réponse positive à cette question. Les parcelles qui y sont décrites sont assez semblables à la plantation de la "Forêt de Mordelle" en termes de superficie et de localisation (dans le parc d'une zone périurbaine à proximité d'espaces plus ruraux).

Si il y a gain, il doit être évalué par rapport à l'occupation précédant la plantation. Celle de Mordelle prend la place d'une pelouse, soit un environnement moins riche en biodiversité qu'une forêt. Nous pouvons donc conclure que dans ce cas, il y a une réelle plus-value en termes de biodiversité.

Le potentiel de la place Billaudel à Bordeaux est sûrement beaucoup plus limité du fait de sa localisation très urbaine et bien plus sujette à des perturbations en tout genre. Dans la trame verte urbaine, il peut s'apparenter à un espace relais. C'est aussi le cas de la plantation à Mulhouse, dont la configuration linéaire et la plus grande surface peut augmenter le potentiel de participation à un corridor écologique. Il faudrait étudier la trame verte de ces deux villes pour déterminer avec plus de justesse l'éventuelle contribution à ce sujet.



5.3.4.2 Recréation d'un écosystème forestier



Dans la grande majorité des cas, l'échelle à laquelle sont réalisées les plantations ne permet pas d'y parvenir. Nous nous limiterons à la définition de l'inventaire forestier donnée au tout début de ce travail (voir au point 1.3.1) : les plantations de plus de 5000 m² et d'au moins 20 m de large¹³⁶ peuvent être considérées comme possédant les surfaces nécessaires aux forêts. Seule la plantation réalisée à Mulhouse possède ces caractéristiques.

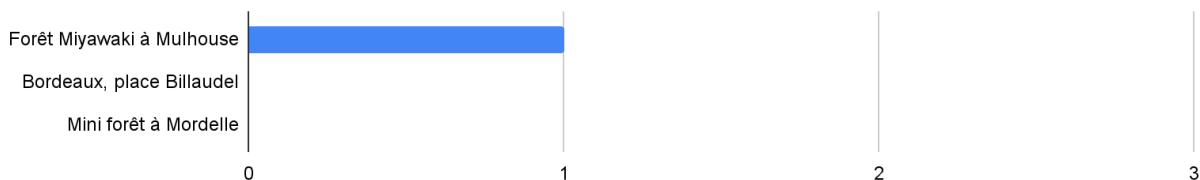
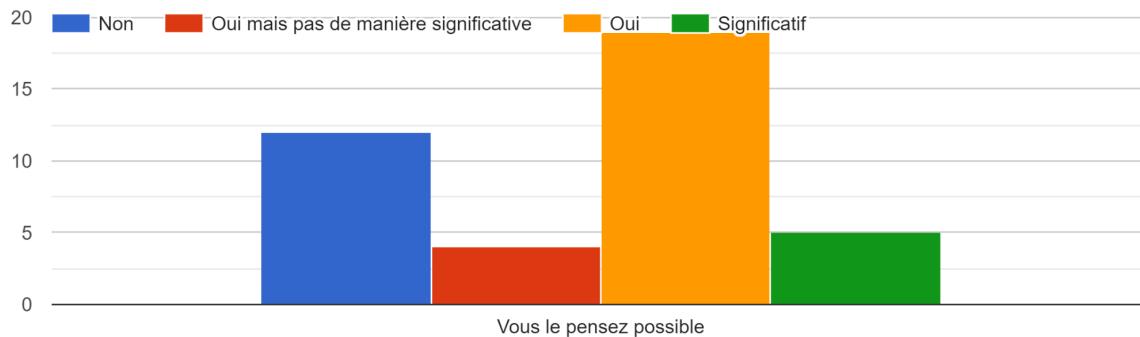


Figure n°57 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à reconstituer un écosystème forestier. Réalisation personnelle.

5.3.4.3 Recréation d'une forêt primaire ou naturelle



Nous nous limiterons ici à donner la définition d'une forêt primaire selon la FAO : "Forêt naturellement régénérée d'espèces indigènes où aucune trace d'activité humaine n'est

¹³⁶ « F - INVENTAIRE FORESTIER ».

*clairement visible et où les processus écologiques ne sont pas sensiblement perturbés.*¹³⁷ Une plantation réalisée selon la méthode de Miyawaki ne remplit aucune des conditions posées par cette définition, à part celle concernant l'indigénéité des espèces. Ici aussi, la confusion provient de ses publications et du but premier de la méthode qui est de s'approcher le plus rapidement possible de la structure d'une telle forêt.

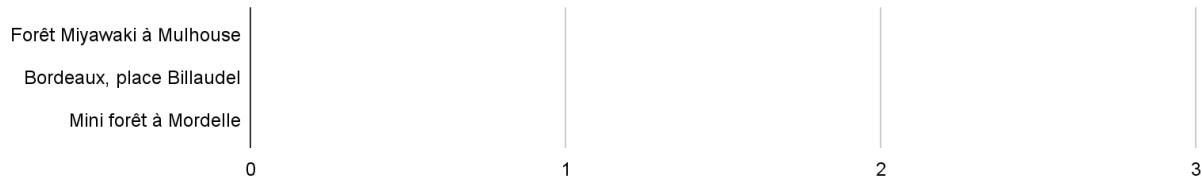


Figure n°59 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à reconstituer une forêt primaire.
Réalisation personnelle.

5.3.5 Propos supplémentaires recueillis dans le questionnaire.

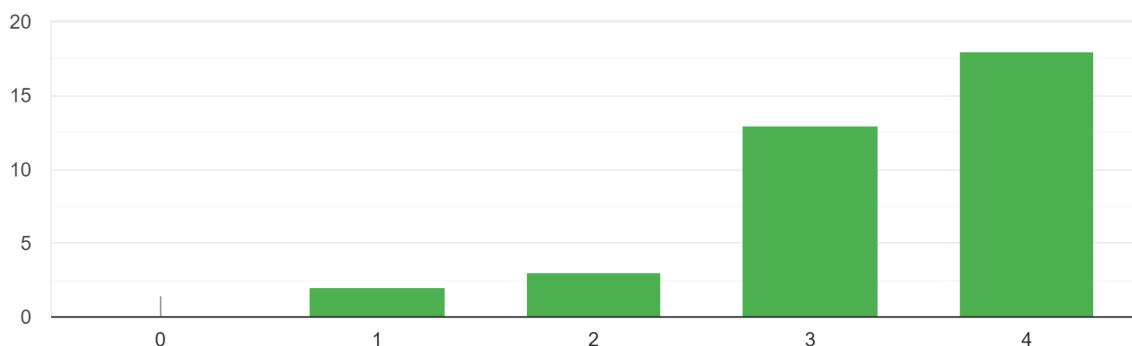


Figure n°60 : satisfaction des répondants à propos des plantations Miyawaki sur une échelle allant de 0 (pas satisfait) à 4 (très satisfait). Graphique issu de Google Forms.

Le niveau de satisfaction général à propos de la méthode est globalement bon puisque sur une échelle de 0 (pas satisfait) à 4 (très satisfait), seuls deux répondants ont indiqué n'être que peu satisfaits.

Les difficultés le plus souvent rencontrées le sont dans le suivi et l'entretien des plantations. Les commentaires mentionnent une charge conséquente de travail : principalement pour la gestion des adventices mais aussi la lutte contre les rongeurs et les besoins en irrigation. Les difficultés liées à la phase préparatoire proviennent de la communication parfois compliquée avec les pouvoirs publics. Les difficultés de mise en œuvre furent liées à la pandémie qui rendait le processus participatif impossible.

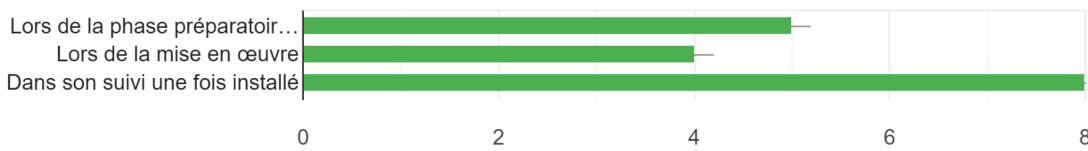


Figure n°61 : Nombre de répondants ayant indiqué avoir rencontré des problèmes pour chaque phase de réalisation des plantations. Graphique issu de Google Forms.

¹³⁷ « GDF Fiche d'information no. 2: La GDF et les forêts primaires », consulté le 30 mai 2022, <https://www.fao.org/3/cb6285fr/cb6285fr.pdf>.

6. DISCUSSION

6.1 A propos de la méthodologie

Une des principales objections qui pourrait être faite à ce travail est que si nous nous référons aux résultats obtenus dans le questionnaire, les plantations sont avant tout réalisées dans un but “écologique”. Or, nous les évaluons sous l’angle des services écosystémiques : il peut y avoir un paradoxe dans le fait d’utiliser une méthode par nature anthropocentrique pour évaluer une action qui n’est pas tournée en premier lieu vers les humains. Pour rappel, ce choix avait été fait puisque c’est sur des études ayant pour thème “l’urban forestry” que se base une partie de la communication au sujet de la méthode Miyawaki.

De même, comme son nom l’indique , la notion de service écosystémique est pertinente à l’échelle d’un écosystème. Or, bien que le concept d’écosystème soit assez détaché de celui d’échelle, une plantation Miyawaki même conséquente (la plus grande étant de 8000m²) reste petite par rapport aux surfaces généralement évaluées sous le prisme de cette notion, comme par exemple l’ensemble d’un écosystème urbain. L’élément étudié étant de taille réduite, en toute logique, les bénéfices tirés le seront proportionnellement.

Concernant la perception des services, les réponses données dans le questionnaire sont la cristallisation d’une impression globale à un moment précis : dans quelques années, quand les plantations auront évoluées, les réponses pourraient être assez différentes. On peut supposer par exemple, qu’après quelques années, une fois la plantation faite et la période d’entretien passée, les possibilités de créer des liens sociaux grâce à elle diminuent. Au contraire, on suppose qu’à long terme, les services de régulation pourraient être constatés avec plus de force. L’analyse des réponses tirées du questionnaire ne permet donc pas de donner une appréciation définitive des capacités des plantations Miyawaki à fournir des services écosystémiques. Elle permet par contre d’avoir la photo d’une situation particulière à un instant T.

Proposer un résultat en pourcentage provoque un lissage entre les deux types d’information qui sont données par les réponses du questionnaire, à savoir la “qualité” et la “quantité”. Pour illustrer ce propos, prenons deux cas de figure : un service écosystémique a été constaté de manière très significative par la moitié des répondants et n’a pas été constaté par l’autre moitié des répondants. En toute logique, le score final sera de 50%. Un autre service a été constaté de manière peu significative par la moitié des répondants et constaté par l’autre moitié. Le score final sera aussi de 50%, pourtant les conclusions pour les deux services devraient être différentes. Dans le premier cas, les plantations Miyawaki sont très à même de le rendre mais uniquement dans certaines situations. Dans le second cas, elles sont toujours à même de le rendre mais de manière moins importante. La réalisation de deux indicateurs séparés aurait pu être envisagée.

Pour chacun des services, la conclusion portée sur les trois projets de référence (pas en mesure / en mesure... de le rendre) relève d’un arbitrage basé sur ce que nous avons appris

par ce travail mais n'a pas de lien direct avec les résultats obtenus dans le questionnaire. Les plantations ayant un impact social plus faible ont pu faire l'objet de moins de réponses du fait de leur visibilité plus petite. En fait, si les moyens l'avaient permis il aurait été plus pertinent de proposer le questionnaire à trois panels de répondants différents, chacun exclusivement en lien avec une des trois plantations de référence en particulier.

6.2 A propos du questionnaire

Par rapport au premier objectif : “*Déterminer si les justifications données sur internet et dans la presse pour les plantations Miyawaki correspondent aux attentes réelles[...]*” : Dans l'introduction du questionnaire, on indique que l'on souhaite évaluer les attentes et la perception des caractéristiques et bénéfices que l'on associent couramment aux plantations Miyawaki. Cependant, les questions sont ensuite formulées ainsi : “indiquez pour chaque caractéristique si : vous ne le pensez pas possible/ vous la pensez possible/...”

Pour les services de régulation, cela ne pose pas de problème : il est de bon sens de privilégier un système plus à même de stocker du CO₂ par rapport à un autre moins capable de le faire. Mais pour les autres catégories de service ou de fonction, ce raisonnement est moins tenable. Si un répondant considère qu'une plantation Miyawaki est en mesure d'être un lieu de loisir ou d'éducation, cela ne veut pas dire que ce sont bénéfice qu'il attend le plus et que la plantation soit effectivement utilisée dans ces buts.

Pour répondre à cet objectif, une formulation plus efficace des questions ne relevant pas de service de régulation aurait pu être la suivante : Désirez-vous voir cette caractéristique se réaliser ?

Le profil des répondants peut être un biais en soi. Le questionnaire étant ouvert à tous, les concepteurs des plantations ont pu y répondre. Il peut y avoir conflit d'intérêt dans ce cas, en particulier pour ceux qui vivent de ces plantations et travaillent dans les entreprises qui les réalisent. Dans les faits néanmoins, un seul formulaire semblait biaisé par l'optimisme trop tranché de ses réponses, et l'absence de sens critique.

6.3 Interprétation des résultats

On remarque que l'attente d'un service exprimé par les répondants du questionnaire est systématiquement supérieure (de quelques pourcents à plus de 40) à la perception du service en question. En effet, ceux ayant constatés un service considèrent en toute logique que la plantation est en mesure de le rendre. A cela, il faut ajouter ceux qui considèrent le service possible mais ne l'ont pas constaté.

Finalement, nous pouvons répondre à la question posée par notre premier objectif : les justifications habituelles concernant les plantations Miyawaki ne correspondent pas aux attentes réelles de ceux côtoyant les projets au quotidien, sauf sur le sujet des fonctions écologiques. Les services culturels sont nettement plus attendus que ce que ne laisse penser la communication officielle. On observe une différence de 41% entre la fréquence

avec laquelle ces arguments sont mentionnés et le score moyen obtenu concernant l'attente de ces services dans le questionnaire. Au contraire, les services de régulation sont bien moins attendus : la différence est cette fois de 34%, ce qui reste significatif.

Nous pouvons aussi répondre à celle posée par un second objectif : comme nous l'avons mentionné, les services d'ordre culturels sont bien plus conséquents que les services de régulations. Ils sont relativement indépendants de la taille des réalisations puisqu'ils dépendent en grande partie du caractère participatif de la méthode. Par contre, les services de régulation, en particulier de purification de l'air et de stockage du CO₂, se sont révélés être insignifiants voir même contre-productifs. On peut toutefois mentionner les services d'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain ou de barrage contre les nuisances sonores qui peuvent s'avérer pertinentes à moyen terme dans certaines situations. Cependant, les projets les plus vastes ou dans les environnements les plus soumis à contraintes sont aussi les plus performants sur ces sujets et la complexité de leurs réalisations empêche alors la participation et les bénéfices liés.

Ce paradoxe concerne aussi la capacité des plantations à héberger de la biodiversité et à recréer un écosystème forestier : ces deux fonctions sont fortement dépendantes de la taille de la réalisation et pour être significatives, les bénéfices sociaux doivent être mis de côté.

Concernant les fonctions écologiques, il est clair que les cas où ces plantations peuvent recréer à long terme un écosystème forestier sont extrêmement rares. En aucun cas, elles ne peuvent recréer des forêts primaires. Par contre, comme nous le disions, elles peuvent augmenter la biodiversité locale. Sur ce point cependant chaque projet est unique : le gain est plus ou moins grand en fonction de sa superficie, de sa position dans la trame verte urbaine, de sa composition, du type de sol qu'elle remplace, de son âge... En conséquence donner un nombre général tel que "30 fois plus de biodiversité" n'est pas pertinent, puisqu'on ne connaît aucun des deux éléments concernés par la comparaison.

Notre hypothèse de départ est donc confirmée : les services culturels fournis par les plantations Miyawaki sont bien plus perçus que ne le sont les services de régulation. Ils sont aussi plus attendus. Ces atouts sont pourtant nettement moins mis en avant dans la communication officielle, peut-être à cause du caractère moins objectivable de telles affirmations ou du fait qu'elles soient moins durables. Les fonctions écologiques évoquées relèvent plus du fantasme que de la réalité.

6.4 A propos de l'idée de nature

Dans les discours de Shubhendu Sharma et à travers la réalisation de plantations selon la méthode de Miyawaki transparaît le désir de créer de la nature "pure" et "purificatrice" grâce à une forme de maîtrise technique. Cette volonté est assez proche de celle affichée par les participants au concours du Grand Paris. Adrien Gey (2013) remarque chez eux une volonté "*d'intensifier la présence objectale et processuelle de la nature afin de réguler, d'aménager, mais également de structurer l'espace urbain*". Cette intensification, qu'il nomme "Hypernature", se formerait en opposition à "l'hyper-urbain". Il indique d'ailleurs que, comme

pour les plantations Miyawaki, “*L'exposé de l'effectivité des dispositifs techniques utilisant les éléments naturels est toujours très optimiste et sans entrave*”¹³⁸

Cette volonté s'oppose à celle affichée dans l'histoire classique de l'idée de nature : Descartes possède un “*utopisme technicien*” qui lui fait penser que “*la nécessité naturelle [...] s'ouvre aux transformations et manipulations techniques*”, afin de lutter contre les maladies et la vieillesse par exemple. Pour Bacon, qui va plus loin, la technique et la science sera en mesure de “*surmonter en quelque sorte les insatisfactions caractéristiques de la condition humaine postérieure à la chute d'Adam et Ève, autrement dit recouvrer la plénitude originelle*”¹³⁹. Il ne s'agit pas de copier la nature par la technique mais de la dépasser grâce à ses moyens.

Or selon la proposition bien connue de Paul Crutzen (2002), nous sommes entrés dans une nouvelle époque géologique : l'*anthropocène*¹⁴⁰. L'influence humaine s'étend effectivement partout sur terre. La technique n'a jamais autant “dominée” la nature puisque même le génome nous est accessible, pourtant l'Éden n'a pas été rétabli, loin de là et au vu du dérèglement climatique, on pourrait être tenté de dire qu'on s'en éloigne.

Face à cet échec et à l'intensification de la présence de l'homme, il semblerait que le chemin inverse soit tenté à travers les plantations Miyawaki : recréer la nature par la technique. Mais cela est illusoire. Même le concept de PNV, “*végétation naturelle potentielle*”, sur lequel se base toute la méthodologie de Miyawaki est dépassé par la complexité technique causée par la recherche d'un tel état et aussi parce que les écosystèmes sont dynamiques, ce qui, par nature, n'est pas pris en compte dans cette définition¹⁴¹. D'autres recherches récentes indiquent qu' “*Il y a encore 12 000 ans, près des trois quarts des terres de la Terre étaient habités et donc façonnés par des sociétés humaines,...) Les terres maintenant caractérisées comme « naturelles », « intactes » et « sauvages » présentent généralement de longs antécédents d'utilisation,...)*”¹⁴²

Finalement, ces illusions de nature dominées ou salvatrices proviennent toutes deux d'une vision dans laquelle elle est clairement séparée de la culture. Pour l'anthropologue Philippe Descola, dans son livre “*Par-delà nature et culture*”, notre conception du monde séparant nettement ces deux entités est loin d'être universelle¹⁴³. En conséquence, pour dépasser cette opposition et ses illusions, Prominski (2014) propose aux architectes paysagistes le concept de “*Andscape*”. Il les incite à se tourner vers les concepts japonais de “*fudo*” et de “*seibutsu no seki*”, respectivement proposés par Watsuji et Imanishi. Tous deux considèrent que le monde est constitué de plusieurs ensembles d'éléments en relation constante les uns

¹³⁸ Adrien Gey, « La construction d'une « Hyper Nature » dans les projets de la ville durable : le cas du Grand Paris », *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement* 13, n° 2 (2013), <https://www.erudit.org/en/journals/vertigo/1900-v1-n1-vertigo01504/1026437ar/abstract/>.

¹³⁹ D. Bourg, *Considérations relatives à l'histoire de l'idée de nature* (Elsevier, 2004), https://serval.unil.ch/notice/serval:BIB_1538DD8F705B.

¹⁴⁰ P. J. Crutzen, « The “Anthropocene” », *Journal de Physique IV (Proceedings)* 12, n° 10 (1 novembre 2002): 1-5, <https://doi.org/10.1051/jp4:20020447>.

¹⁴¹ Alessandro Chiarucci et al., « The Concept of Potential Natural Vegetation: An Epitaph? », *Journal of Vegetation Science* 21, n° 6 (2010): 1172-78, <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2010.01218.x>.

¹⁴² Erle C. Ellis et al., « People Have Shaped Most of Terrestrial Nature for at Least 12,000 Years », *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, n° 17 (27 avril 2021), <https://doi.org/10.1073/pnas.2023483118>.

¹⁴³ Philippe Descola, « Par-delà nature et culture », 2005, 796.

aux autres, avec lesquels il faut composer, au lieu d'être le résultat d'une confrontation perpétuelle entre éléments culturels et naturels.

6.5 A propos de la méthode en général et de sa possible application par l'architecte paysagiste

Les nombreux buts poursuivis par la méthode et son origine entraînent des contradictions : il faut rappeler qu'elle a été conçue pour restaurer un écosystème forestier, et non pour fournir des services écosystémiques aux populations des milieux urbains. Par exemple, rien n'indique que, dans le cadre de la végétation ligneuse en ville, les espèces indigènes (issue de la PNV) soient les plus efficaces pour fournir des services écosystémiques. Dans certaines régions par exemple, certains services culturels sont mieux rendus par de la végétation non-indigène¹⁴⁴. De plus, comme nous venons de le présenter, le concept même de PNV ne fait pas consensus.

Les écosystèmes forestiers classiques sont, en effet, en mesure de rendre des services écosystémiques de régulation de manière significative¹⁴⁵. Cependant, ce n'est pas parce que les plantations Miyawaki proviennent d'une adaptation d'une technique de restauration forestière et qu'on les nomme "forêt urbaine" qu'elles peuvent rendre les mêmes services qu'une vraie forêt. Vouloir à tout prix recréer une forêt primaire, ce qui n'est pas possible, peut amener à faire des concessions sur d'autres services pourtant plus réalistes.

On retrouve à plus petite échelle le même genre de contradiction que celle qui existe entre services de régulation et services culturels : à priori, les caractéristiques requises pour fournir un service de régulation par exemple ne sont pas identiques à celle nécessaires pour un autre service de régulation : on ne procède pas de la même manière pour lutter contre les inondations ou contre un îlot de chaleur urbain. De même, vouloir à tout prix apporter de la biodiversité peut polluer l'air du fait des pollens allergisants.

En conséquence, il faudrait, je trouve, abandonner les références à une nature originelle perdue qu'il faudrait retrouver pour éviter la catastrophe prochaine. L'emphase mise sur ce point discrédite finalement le sérieux de la méthode aux yeux de ceux qui ont le recul nécessaire.

Mais vient un autre paradoxe : l'attachement et l'appréciation de ces plantations par certains moins informés peut provenir de la croyance qu'il existe une forêt primaire et originelle à proximité de chez eux, et qu'ils ont participé à la réaliser. Il ne s'agit pas de porter ici un jugement mais simplement de signaler que certains services culturels effectifs peuvent provenir de croyances fausses. En effet, quelle est la différence entre une haie champêtre un peu touffue qui ne fournit pas de services culturels et certaines plantations Miyawaki, si ce n'est que ces dernières ont été réalisées collectivement pour atteindre un but certes inatteignable, mais beau et louable.

¹⁴⁴ Ana Sofia Vaz et al., « An Indicator-Based Approach to Analyse the Effects of Non-Native Tree Species on Multiple Cultural Ecosystem Services », *Ecological Indicators* 85 (1 février 2018): 48-56, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.009>.

¹⁴⁵ Douglas J Krieger, « Economic Value of Forest Ecosystem Services: A Review », s. d., 40.

C'est peut-être au milieu de tous ces paradoxes et ces contradictions qu'apparaît le rôle de l'architecte paysagiste. Nous avons pu discerner les cas dans lesquelles ces plantations sont pertinentes : à lui d'appliquer cette méthode à bon escient, c'est à dire de manière aussi participative que possible, en milieu aussi urbain que possible, et tout en l'adaptant librement en fonction des situations, afin d'optimiser l'un ou l'autre but, en fonction de la demande locale qu'il est en mesure de définir.

En effet, puisque la méthode est très codifiée et uniformisée, son optimisation et son adaptation au contexte est plus complexe pour les associations dont la raison d'être est la réalisation de "Forêt Miyawaki" : pour obtenir cette appellation la plantation doit posséder une série de caractéristiques qui ne sont pas discutables. Cela peut limiter la possibilité des concepteurs à innover, à adapter, en bref à sortir de la forme de base pour tenter de l'améliorer ou de la spécialiser dans une direction ou une autre. L'architecte paysagiste est de son côté beaucoup plus libre : il peut s'inspirer de la méthode pour réaliser autre chose qu'une "Forêt Miyawaki", selon sa créativité.

Plus concrètement, on peut imaginer intégrer cette méthode comme élément de composition dans un parc afin de favoriser son appropriation par le public. On peut l'utiliser pour ses qualités écologiques, dans la réhabilitation d'espaces en friches, dans des espaces très urbains lorsque la place est limitée mais que des surfaces peuvent être désimperméabilisées... Il faudra cependant proposer pour chaque projet un arbitrage favorisant l'un ou l'autre but, (esthétique, lieu de rencontre, biodiversité...) en fonction des besoins du lieu et veiller à le présenter clairement. Ces arbitrages concernent la taille de la plantation (plus ou moins grande), sa forme, son accessibilité et l'aménagement (ou non) de ses abords, les essences qui y seront plantés (indigène ou horticole), son mode de réalisation et d'entretiens,...

6.6 Limites de l'étude et difficultés rencontrées

Le travail s'est heurté à quatre principales difficultés : la variété des projets réalisés, autant par leurs contextes que par leurs échelles, la jeunesse des plantations, la complexité et l'originalité de leur structure (à cause de la densité de plantations et du nombre d'espèces impliqués), et la complexité des phénomènes biophysiques en jeu pour ce qui est des services de régulation. Pour ces raisons, il n'a pas été possible de donner plus qu'une appréciation globale et non chiffrée de la mesure dans laquelle les plantations issues de la méthode Miyawaki participent à la fourniture de service dans l'écosystème urbain.

Pour être plus complet, une comparaison financière de cette méthode avec celles de plantations plus traditionnelles, d'arbres d'alignements par exemple, devrait être réalisée. La pertinence des plantations Miyawaki aurait pu être mise en relief : on considère qu'elles sont peu efficaces pour lutter contre les îlots de chaleur urbain, mais sont-elles aussi moins coûteuses que les solutions classiques ? Même si cela ne semble pas être le cas, on peut supposer qu'en ville, le facteur limitant concerne d'abord la surface disponible, plus que le coût d'implémentation de la forêt elle-même.

La situation de droit en lien avec ces plantations n'est pas étudiée non plus. A quel point est-on assuré de leur durabilité ? Comme nous l'avons vu, nous pensons que les bénéfices

principaux de ces plantations sont sociaux et risquent de diminuer en importance dans le temps. Les projets, les plus vastes, sont en toute logique, les plus durables et sont aussi les plus à même d'être plus bénéfiques avec le temps au niveau des services de régulation.

Les "disservices écosystémiques" liés à la végétation urbaine sont très brièvement traités : seule la pollinose est présentée. L'accentuation de la faune et de la flore indésirable et à l'origine d'inconfort ou de contraintes sanitaires ne sont pas traités non plus.

6.7 Pistes pour de futurs recherches

Cette étude propose une première estimation de ce que l'on peut attendre en termes de service écosystémique pour les plantations Miyawaki. Chaque point pourrait néanmoins être revu en détail et affiné pour atteindre des conclusions chiffrées, par exemple : nous pourrions calculer le bilan carbone réel d'une plantation de ce type en considérant toutes les opérations nécessaires depuis sa mise en place jusqu'à sa maturité.

Il serait aussi intéressant de mettre en place un suivi dans le temps, de proposer par exemple à quelques années d'intervalle, pour une même plantation, un nouveau questionnaire afin de suivre l'évolution de la perception des différents services. Constate-t-on une diminution des services d'ordre sociaux au profit des services de régulation comme suggéré quelques lignes plus haut ?

Une étude à part entière pourrait être réalisée d'un point de vue écologiste : en quelles mesures les plantations Miyawaki, en tant qu'élément indépendant, participent-elles et s'intègrent-elles à l'écosystème urbain et à son fonctionnement, en terme de réseaux écologiques, corridor écologique, réservoir de biodiversité, en fonctions de leurs tailles, de leurs formes, des essences utilisés,...

7. CONCLUSION

Ce travail constitue un tour d'horizon sur ce que l'on appelle les "forêts urbaines", et qui sont très souvent des plantations réalisées selon une méthode élaborée par le botaniste japonais, Akira Miyawaki.

L'objectif de base de l'étude était de déterminer si les bénéfices qu'on leur attribue couramment proviennent d'interprétations trop généreuses, voire erronées, d'articles scientifiques traitant du sujet de "l'urban forestry" ou bien correspondent, au contraire, à la réalité.

Pour ce faire, nous avons présenté l'origine de la méthode Miyawaki, ses principes et les étapes techniques nécessaires à sa réalisation ainsi que quatre projets de reforestation menés de cette manière en Malaisie, au Brésil, au Japon et en Sardaigne. Nous avons ensuite étudié comment cette méthode a migré vers l'Europe et s'y est popularisée, ainsi que les modifications que ce processus a engendré.

Dans un second temps, nous avons constitué un répertoire de trente projets réalisés selon cette méthode en France et en Belgique, afin de cerner leurs caractéristiques physiques, les contextes géographiques et sociaux associées, et pour finir, les caractéristiques et les bénéfices qui leurs sont attribués.

Dans un troisième temps, nous avons présenté la notion de service écosystémique et en particulier ceux fournis par la végétation ligneuse de l'écosystème urbain selon l'EFSE.

Nous avons finalement déterminé quels étaient les services écosystémique en mesure d'être rendu par les plantations Miyawaki. Nous avons aussi estimé l'attente qu'avaient les personnes en lien avec les plantations de ces services .

L'étude a révélé que les bénéfices sociaux de telles plantations étaient souvent sous-estimés dans les communications officielles. La quasi-totalité des services de régulation, en revanche, quoique fortement mis en avant, ne semblent pas pouvoir être rendus en proportion et sont effectivement peu perçus par les personnes côtoyant les plantations. Cette incapacité provient d'une triple cause : la taille trop petite des plantations, leur jeune âge et le contexte souvent peu favorable à la manifestation de ces services.

Par ailleurs, il apparaît erroné d'annoncer que ces plantations peuvent avoir un effet notable de compensation des émissions de CO₂ ou peuvent purifier significativement l'air urbain. De même, pour un public averti, l'appellation systématique de "forêt" et particulièrement la prétention affichée de recréer des forêts primaires par ce moyen ressemble plus à un effet marketing qu'à une véritable affirmation scientifique. Cependant, la mise en œuvre de cette méthode par l'architecte paysagiste peut être tout à fait pertinente, en particulier en milieu urbain. Ce nouveau type de "nature en ville" est intéressant à bien des égards, en particulier pour les formes qu'il propose, les opportunités sociales qu'il offre, sa réalisation participative et les potentielles activités de découverte et d'éducation qui peuvent y être associées.

TABLE DES FIGURES

Figure n°1 : Évolution de la popularité de la recherche dans le moteur de recherche de Google des termes "Forêt urbaine" en France du 04/10/12 au 10/05/22. Source : production personnelle basée sur des données fournies par Google Trend.

Figure n°2 : Capture d'écran provenant d'une vidéo de promotion pour les "forêts urbaines" en Belgique et la même plantation cinq ans et demi plus tard.. On comprend qu'elle ne doit pas son nom à sa situation urbaine ou à son caractère forestier. Source : Youtube et la page facebook de l'association URBAN FOREST

Figure n°3 : Évolution et comparaison de la popularité de la recherche dans le moteur de recherche de Google des termes "Akira Miyawaki" et "Forêt urbaine" en France du 04/10/12 au 10/05/22. Source : production personnelle basée sur des données fournies par Google Trend.

Figure n°4, 5 et 6 : Photographies prises à quelques mois d'intervalle d'une plantation réalisée selon les principes de la méthode Miyawaki par l'association Boomforest en 2018 à Paris. Source : Boomforest.

Figure n°7 : Comparaison entre la méthode de restauration inventée par Miyawaki et la théorie classique de reforestation. Source : adaptation et traduction personnelle du travail de Miyawaki.

Figure n°8 : Organisation spatiale des deux parcelles témoins de l'étude menée en Sardaigne sur la méthode de reforestation mise au point par Akira Miyawaki. Source : Schirone, Sallis et Vessella.

Figure n°9 : Capture d'écran issue de la vidéo youtube de la conférence TED donné en 2014 par Shubhendu Sharma. Source : Youtube.

Figure n°10 : Extrait du tableau répertoriant 30 plantations réalisées selon la méthode Miyawaki. Production personnelle.

Figure n°12 : Photographies de la plantation de "la Forêt de Mordelle" réalisée dans le parc d'une zone périurbaine par MiniBigForest en 2021.

Figure n°13 : Photographies réalisées à un an et demi d'intervalle de la plantation à l'École de Athénée Royale de Gilly (Charleroi). Source : page facebook de l'entreprise "URBAN FOREST"

Figure n°14 : Photographies de la plantation à Mulhouse réalisée en bord d'autoroute par "Tree-everywhere".

Figure n°15 : Photographies réalisées à trois ans d'intervalle de la plantation du "Bois de Fa" chez des particuliers. Source : site internet de l'entreprise "URBAN FOREST"

Figure n°16 : Comparaison entre les modes de présentation des données démographiques par géoportail. Réalisation personnelle sur base des données de l'INSEE, de WalOnMap et de BruGIS.

Figure n°17 : Exemple du budget d'un projet de plantation de mini-forêt avec la méthode Miyawaki. Source : Association Boomforest.

Figure n°18 : Capture d'écran provenant d'une vidéo présentant le projet de micro-forêt urbaine à Gembloux. Source : youtube.

Figure n°19 : Le modèle en cascade. Réalisation personnelle sur base des travaux du CICES.

Figure n°20 : Classification hiérarchique des services. Réalisation personnelle sur base des travaux du CICES.

Figure n°21 : Cadre conceptuel simplifié de l'EFSE. Adaptation personnelle des travaux de l'EFSE.

Figure n°22 : Schéma présentant les trois niveaux d'analyse de l'écosystème urbain selon l'EFSE. Adaptation personnelle des travaux de l'EFSE.

Figure n°23 : Fonctionnement en archipel reliant noyaux primaires et secondaires de biodiversité. Source : Marine Linglart et al (2016).

Figure n°24 : Flux de carbone au niveau de la biomasse forestière pour les années 1990. Adaptation personnelle des travaux d'IPCC 2001.

Figure n°25 : questions B5 et B5' du questionnaire présentées en exemple. Réalisation personnelle avec Google Forms.

Figure n°26 : Graphique reprenant les réponses obtenues concernant la question B1 : Fixation et stockage du CO₂. Réalisation personnelle avec Google Forms.

Figure n°27 : Buts pour lesquels les plantations Miyawaki sont réalisées selon les réponses obtenues dans le questionnaire. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°28 : Scores obtenus pour les services culturels et le patrimoine naturel. Réalisation personnelle.

Figure n°29 : Résultats obtenus pour la question B9. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°30 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à améliorer l'esthétique du cadre de vie. Réalisation personnelle.

Figure n°31 : Résultats obtenus pour la question B8. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°32 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à être un lieu de rencontre et de socialisation. Réalisation personnelle.

Figure n°33 : Résultats obtenus pour la question B7. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°34 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à être un lieu d'éducation et de sensibilisation à l'environnement. Réalisation personnelle.

Figure n°35 : Résultats obtenus pour la question B10. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°36 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à améliorer le cadre de vie d'un point de vue emblématique. Réalisation personnelle.

Figure n°37 : Résultats obtenus pour la question B6. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°38 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à être un lieu récréatif et de loisirs. Réalisation personnelle.

Figure n°39 : Scores obtenus pour les services de régulation. Réalisation personnelle.

Figure n°40 : Résultats obtenus pour la question B3. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°41 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à diminuer la température de l'air. Réalisation personnelle.

Figure n°42 : Résultats obtenus pour la question B4. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°43 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à diminuer les nuisances sonores. Réalisation personnelle.

Figure n°44 : Résultats obtenus pour la question B5. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°45 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à protéger contre les inondations. Réalisation personnelle.

Figure n°46 : Résultats obtenus pour la question B1. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°47 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à fixer et stocker du CO₂. Réalisation personnelle.

Figure n°48 : Résultats obtenus pour la question B2. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°49 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à améliorer la qualité de l'air. Réalisation personnelle.

Figure n°50 : Scores obtenus pour les services de production de biens alimentaires. Réalisation personnelle.

Figure n°51 : Résultats obtenus pour la question B12. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°52 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à produire des biens alimentaires. Réalisation personnelle.

Figure n°53 : Scores obtenus pour les fonctions écologiques. Réalisation personnelle.

Figure n°54 : Résultats obtenus pour la question B11. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°55 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à augmenter la biodiversité locale. Réalisation personnelle.

Figure n°56 : Résultats obtenus pour la question B14. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°57 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à reconstituer un écosystème forestier. Réalisation personnelle.

Figure n°58 : Résultats obtenus pour la question B13. Graphique issu de Google Forms.

Figure n°59 : Évaluation de la capacité des plantations de référence à reconstituer une forêt primaire. Réalisation personnelle.

Figure n°60 : satisfaction des répondants à propos des plantations Miyawaki sur une échelle allant de 0 (pas satisfait) à 4 (très satisfait). Graphique issu de Google Forms.

Figure n°61 : Nombre de répondants ayant indiqué avoir rencontré des problèmes pour chaque phase de réalisation des plantations. Graphique issu de Google Forms.

BIBLIOGRAPHIE

- « 1.1.1 Tissu urbain continu ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-111.html>.
- « 1.1.2 Tissu urbain discontinu ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-112.html>.
- « 1.2.1 Unités industrielles ou commerciales et équipements publics ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-121.html>.
- « 1.2.2 Réseaux routier et ferroviaire et terrains associés ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-122.html>.
- « 1.4.2 Sport and leisure facilities ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-142.html>.
- « 2.3.1 Pâturages, prairies et autres prairies permanentes à usage agricole ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-231.html>.
- « 3.1.1 Forêt de feuillus ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-311.html>.
- « 3.1.3 Forêt mixte ». Consulté le 12 janvier 2022.
<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/index-clc-313.html>.
- « 112ed5_52ff2cfcae1c45b1ae7250c10177aeb4.pdf ». Consulté le 18 mai 2022.
https://dd8ca207-30d8-4172-ac6b-30e74d53e317.filesusr.com/ugd/112ed5_52ff2cfcae1c45b1ae7250c10177aeb4.pdf?index=true.
- « About Us | Afforestt ». Consulté le 12 mai 2022. <https://www.afforestt.com/about>.
- « Akira Miyawaki ». In *Wikipédia*, 15 avril 2022.
https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Akira_Miyawaki&oldid=192890654.
- Alterra - Animal ecology, PE&RC, Alterra - Biodiversity and policy, Fabrice Ottburg, Dennis Lammertsma, Jaap Bloem, Wim Dimmers, Hugh Jansman, et R.M.A. Wegman. « Tiny Forest Zaanstad : Citizen Science and Determining Biodiversity in Tiny Forest Zaanstad ». Wageningen: Wageningen Environmental Research, 2018. <https://doi.org/10.18174/446911>.
- « Arbres & Arbustes – Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (R.N.S.A.) ». Consulté le 28 mai 2022.
<https://www.vegetation-en-ville.org/arbres-arbustes/>.
- Armson, D., P. Stringer, et A. R. Ennos. « The Effect of Tree Shade and Grass on Surface and Globe Temperatures in an Urban Area ». *Urban Forestry & Urban Greening* 11, n° 3 (1 janvier 2012): 245-55.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.05.002>.
- Assessment, Millennium Ecosystem. *Ecosystems and human well-being*. Vol. 5. Island press United States of America, 2005.
- « B - INVENTAIRE FORESTIER ». Consulté le 25 novembre 2021.
<https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article592>.
- « Boomforest - Let's restore the native forests, together! » Consulté le 2 juin 2022.
<https://www.boomforest.org/fr/pages/index>.
- « Boomforest-Miyawaki-method-one-page-FR.pdf ». Consulté le 17 mai 2022.
<https://www.boomforest.org/documents/Boomforest-Miyawaki-method-one-page-FR.pdf>.
- « Boomforest-Simplified-budget-template-FR.pdf ». Consulté le 18 mai 2022.
<https://boomforest.org/documents/Boomforest-Simplified-budget-template-FR.pdf>.
- Bourg, D. *Considérations relatives à l'histoire de l'idée de nature*. Elsevier, 2004.
https://serval.unil.ch/notice/serval:BIB_1538DD8F705B.
- Bullock, Craig, Deirdre Joyce, et Marcus Collier. « An Exploration of the Relationships between Cultural Ecosystem Services, Socio-Cultural Values and Well-Being ». *Ecosystem Services* 31 (1 juin 2018): 142-52. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.020>.
- « Carte Statistiques - Densité de population en Région bruxelloise ». Consulté le 18 mai 2022.
<https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-population-bruxelles/evolution-population/densite-de-population/1/2020/>.
- « Carte végétation potentielle / cartevegetation - cartevegetation ». Consulté le 18 mai 2022.
<https://cdn.obs-mip.fr/cartevegetation/Carte-vegetation-potentielle.html>.
- Cavanagh, Jo-Anne E., Peyman Zawar-Reza, et J. Gaines Wilson. « Spatial Attenuation of Ambient Particulate

- Matter Air Pollution within an Urbanised Native Forest Patch ». *Urban Forestry & Urban Greening* 8, n° 1 (1 janvier 2009): 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.10.002>.
- Chiarucci, Alessandro, Miguel B. Araújo, Guillaume Decocq, Carl Beierkuhnlein, et José María Fernández-Palacios. « The Concept of Potential Natural Vegetation: An Epitaph? » *Journal of Vegetation Science* 21, n° 6 (2010): 1172-78. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2010.01218.x>.
- « CLC 2018 — Copernicus Land Monitoring Service ». Land item. Consulté le 30 mai 2022. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>.
- Clément, Gilles. *Le jardin en mouvement*. Sens & Tonka, 2017.
- Clements, F. E. « Plant succession: an analysis of the development of vegetation ». *Publication/Institution of Washington* (, n° 242 (1916).
- « CO2 emissions (kt) | Data ». Consulté le 22 mai 2022. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?view=map>.
- « Concentration En Habitants Dans Un Rayon de 500m En Wallonie ». Consulté le 18 mai 2022. <http://geoportail.wallonie.be/catalogue/43927b07-f060-4845-82db-56425fca77db.html>.
- Conway, Tenley M., Andrew D. Almas, et Danielle Coore. « Ecosystem Services, Ecological Integrity, and Native Species Planting: How to Balance These Ideas in Urban Forest Management? » *Urban Forestry & Urban Greening* 41 (1 mai 2019): 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.006>.
- Costanza, Robert, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, et al. « The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital ». *Nature* 387, n° 6630 (mai 1997): 253-60. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.
- Crawford, B., et A. Christen. « Spatial Source Attribution of Measured Urban Eddy Covariance CO2 Fluxes ». *Theoretical and Applied Climatology* 119, n° 3 (1 février 2015): 733-55. <https://doi.org/10.1007/s00704-014-1124-0>.
- Crutzen, P. J. « The "Anthropocene" ». *Journal de Physique IV (Proceedings)* 12, n° 10 (1 novembre 2002): 1-5. <https://doi.org/10.1051/jp4:20020447>.
- Descola, Philippe. « Par-delà nature et culture », 2005, 796.
- Dixsaut. « Présentation à la commission Santé du Conseil supérieur de la météorologie ». , 15 novembre 2013.
- « Données au carreau de 200m (y compris données imputées) – Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2017 - Données carroyées | Insee ». Consulté le 18 mai 2022. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6215138?sommaire=6215217>.
- Ellis, Erle C., Nicolas Gauthier, Kees Klein Goldewijk, Rebecca Bliege Bird, Nicole Boivin, Sandra Díaz, Dorian Q. Fuller, et al. « People Have Shaped Most of Terrestrial Nature for at Least 12,000 Years ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, n° 17 (27 avril 2021). <https://doi.org/10.1073/pnas.2023483118>.
- Endreny, Theodore A. « Strategically Growing the Urban Forest Will Improve Our World ». *Nature Communications* 9, n° 1 (21 mars 2018): 1160. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03622-0>.
- Escobedo, Francisco J., Vincenzo Giannico, C. Y. Jim, Giovanni Sanesi, et Raffaele Laforteza. « Urban Forests, Ecosystem Services, Green Infrastructure and Nature-Based Solutions: Nexus or Evolving Metaphors? » *Urban Forestry & Urban Greening*, Green Infrastructures: Nature Based Solutions for sustainable and resilient cities, 37 (1 janvier 2019): 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.02.011>.
- « F - INVENTAIRE FORESTIER ». Consulté le 25 novembre 2021. <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article596>.
- Farrugia, Simon, Malcolm D. Hudson, et Lindsay McCulloch. « An Evaluation of Flood Control and Urban Cooling Ecosystem Services Delivered by Urban Green Infrastructure ». *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 9, n° 2 (juin 2013): 136-45. <https://doi.org/10.1080/21513732.2013.782342>.
- URBAN FORESTS. « Fiche projet Bois de Fa Grez-Doiceau par URBAN FORESTS ». Consulté le 3 juin 2022. <https://urban-forests.com/bois-de-fa/>.
- « Forêt - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples | Dico en ligne Le Robert ». Consulté le 30 octobre 2021. <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/foret>.
- « GDF Fiche d'information no. 2: La GDF et les forêts primaires ». Consulté le 30 mai 2022. <https://www.fao.org/3/cb6285fr/cb6285fr.pdf>.
- « Gembloux: une forêt urbaine de 900 m2 plantée en un jour! - L'Avenir ». Consulté le 16 mai 2022. <https://www.lavenir.net/regions/namur/namur/2019/02/22/gembloux-une-foret-urbaine-de-900-m2-plante-e-en-un-jour-4MVV7S7ZRFENRNZ436VLRRATJM/>.
- Gey, Adrien. « La construction d'une « Hyper Nature » dans les projets de la ville durable : le cas du Grand Paris ». *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement* 13, n° 2 (2013). <https://www.erudit.org/en/journals/vertigo/1900-v1-n1-vertigo01504/1026437ar/abstract/>.
- « Google Forms : outil de création de formulaires en ligne intégré | Google Workspace ». Consulté le 19 mai 2022. <https://www.facebook.com/GoogleDocs/>.
- Google Trends. « Google Trends : "Forêt urbaine" ». Consulté le 10 mai 2022. <https://trends.google.fr/trends/explore?date=2012-10-04%202022-05-10&geo=FR&q=%2Fm%2F0bjm5v,%2Fm%2F0h3srjn>.
- Google Trends. « Google Trends : "Forêt urbaine" et "Akira Miyawaki" ». Consulté le 10 mai 2022. <https://trends.google.fr/trends/explore?date=2012-10-04%202022-05-10&geo=FR&q=%2Fm%2F0bjm5v>
- Haines-Young, Roy, et Marion Potschin. « Guidance on the Application of the Revised Structure », s. d., 53.

- « <https://cices.eu/> ». Consulté le 5 novembre 2021. <https://cices.eu/>.
- IPBES. « Work Programme ». IPBES secretariat, 23 septembre 2019. <http://ipbes.net/work-programme>.
- IPCC. *L'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie: résumé à l'intention des décideurs : rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Genève: OMM (Organisation météorologique mondiale) : PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement), 2000.
- Konijnendijk, Cecil C., Robert M. Ricard, Andy Kenney, et Thomas B. Randrup. « Defining Urban Forestry – A Comparative Perspective of North America and Europe ». *Urban Forestry & Urban Greening* 4, n° 3 (3 avril 2006): 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2005.11.003>.
- Krieger, Douglas J. « Economic Value of Forest Ecosystem Services: A Review », s. d., 40.
- MiniBigForest. « La forêt de l'université de Rennes ». Consulté le 18 mai 2022.
<https://www.minibigforest.com/forests/la-foret-de-luniversite-de-rennes/>.
- MiniBigForest. « La forêt de Mordelles ». Consulté le 24 mai 2022.
<https://www.minibigforest.com/forests/la-foret-de-mordelles/>.
- Launay, Marion. « La valeur des espaces verts urbains à travers la perception des usagers ». *Une autre approche des Services Ecosystémiques Culturels, Tours, France*, 2014.
- Lelieveld, Jos, John S. Evans, Mohammed Fnais, Despina Giannadaki, et Andrea Pozzer. « The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale ». *Nature* 525, n° 7569 (2015): 367-71.
- Linglart, Marine, Sylvain Morin, Magali Paris, et Philippe Clergeau. « Méthodologie de mise en place d'une Trame verte urbaine : le cas d'une communauté d'agglomération, Plaine Commune ». *Cybergeo: European Journal of Geography*, 6 juillet 2016. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27713>.
- Litré, Émile, et François Gannaz. « Dictionnaire de la langue française. Version électronique créée par François Gannaz. », 1874 1873. <https://www.littre.org/definition/for%C3%AAt>.
- « Loi du 1er juillet 1901 relative au contrat d'association - Légifrance ». Consulté le 1 janvier 2022.
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000497458/>.
- McPherson, E G. « Assessing the Benefits and Costs of the Urban Forest », 1992, 8.
- Méral, Philippe. « Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes ». *Natures Sciences Sociétés* Vol. 20, n° 1 (18 juillet 2012): 3-15.
- « Méthode+Miyawaki+d'afforestation+rapide+(Français).pdf ». Consulté le 18 mai 2022.
<https://static1.squarespace.com/static/5d4992648ba68c0001889b9b/t/5f7de1780318f91180539035/1602085249643/M%C3%A9thode+Miyawaki+d%27afforestation+rapide+%28Fran%C3%A7ais%29.pdf>.
- « Millennium Ecosystem Assessment ». Consulté le 2 novembre 2021.
<https://www.millenniumassessment.org/en/About.html#10>.
- MiniBigForest. « MiniBigForest : l'équipe et l'écosystème ». Consulté le 12 mai 2022.
<https://www.minibigforest.com/notre-mission/lequipe/>.
- Ministère de la transition écologique. « Evaluation française des écosystèmes et services écosystémique - Ecosystème urbain ». La Documentation française, 2018.
- Miyawaki, Akira. « Creative Ecology: Restoration of Native Forests by Native Trees. » *Plant Biotechnology* 16, n° 1 (1999): 15-25. <https://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.16.15>.
- . « Restoration of Living Environment Based on Vegetation Ecology: Theory and Practice: Restoration of Living Environment ». *Ecological Research* 19, n° 1 (janvier 2004): 83-90.
<https://doi.org/10.1111/j.1440-1703.2003.00606.x>.
- . « Restoration of Urban Green Environments Based on the Theories of Vegetation Ecology1Paper Presented at ICEE 96—International Conference on Ecological Engineering, Beijing, China 7–11 October 1996.1 ». *Ecological Engineering* 11, n° 1 (1 octobre 1998): 157-65.
[https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(98\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(98)00033-0).
- Miyawaki, Akira, et Frank B. Golley. « Forest Reconstruction as Ecological Engineering ». *Ecological Engineering* 2, n° 4 (décembre 1993): 333-45. [https://doi.org/10.1016/0925-8574\(93\)90002-W](https://doi.org/10.1016/0925-8574(93)90002-W).
- Mollard, Amédée, Christophe Boschet, Jean-Christophe Dissart, Anne Lacroix, Mbolatiana Ramponilaza, et Dominique Vollet. « Les aménités environnementales : quelle contribution au développement des territoires ruraux? » *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, n° Hors-série 20 (15 décembre 2014). <https://doi.org/10.4000/vertigo.15235>.
- France 3 Grand Est. « Mulhouse : une forêt Miyawaki de 24.000 arbres en cours de plantation le long de l'A36 ». Consulté le 24 mai 2022.
<https://france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/haut-rhin/mulhouse/mulhouse-une-foret-miyawaki-de-24-000-arbres-en-cours-de-plantation-le-long-de-l-a36-1973740.html>.
- Musy, Marjorie. *Une ville verte: Les rôles du végétal en ville*. Editions Quae, 2014.
- Nicolas de Brabandère. *Urban Forests créé la première forêt urbaine en Belgique.*, 2016.
<https://www.youtube.com/watch?v=QHUtae-ceuo>.
- Nielsen, Thomas Sick, et Karsten Bruun Hansen. « Do Green Areas Affect Health? Results from a Danish Survey on the Use of Green Areas and Health Indicators ». *Health & Place* 13, n° 4 (1 décembre 2007): 839-50.
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2007.02.001>.
- Nowak, David J., Satoshi Hirabayashi, Marlene Doyle, Mark McGovern, et Jon Pashier. « Air Pollution Removal by Urban Forests in Canada and Its Effect on Air Quality and Human Health ». *Urban Forestry & Urban Greening*, Wild urban ecosystems: challenges and opportunities for urban development, 29 (1 janvier 2018): 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.10.019>.

- Ow, Lai Fern, et S. Ghosh. « Urban Cities and Road Traffic Noise: Reduction through Vegetation ». *Applied Acoustics* 120 (1 mai 2017): 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.01.007>.
- Pathak, Vinita, Brahma D. Tripathi, et Virendra Kumar Mishra. « Dynamics of Traffic Noise in a Tropical City Varanasi and Its Abatement through Vegetation ». *Environmental Monitoring and Assessment* 146, n° 1-3 (novembre 2008): 67-75. <https://doi.org/10.1007/s10661-007-0060-1>.
- « Plan Canopée 2020-2030 », 3 décembre 2019. <https://www.bruxelles.be/plan-canopee-2020-2030>.
- Site officiel de la ville de Bordeaux. « Plantation de la 1ère micro-forêt de Bordeaux, placette Billaudel ». Consulté le 25 novembre 2021.
<https://www.bordeaux.fr/p146041/plantation-de-la-1ere-micro-foret-de-bordeaux>.
- Postel, Sandra, Kamaljit Bawa, Les Kaufman, Charles H. Peterson, Stephen Carpenter, David Tillman, Paul Dayton, Susan Alexander, Kalen Lagerquist, et Larry Goulder. *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, 1997.
- Enlarge your Paris. « Quels arbres choisir pour la future « forêt urbaine », place de Catalogne à Paris ? », 4 janvier 2022.
<https://www.enlargeyourparis.fr/societe/quels-arbres-choisir-pour-la-future-foret-urbaine-place-de-catalogne-a-paris>.
- Rahman, Mohammad A., Laura M. F. Stratopoulos, Astrid Moser-Reischl, Teresa Zölch, Karl-Heinz Häberle, Thomas Rötzer, Hans Pretzsch, et Stephan Pauleit. « Traits of Trees for Cooling Urban Heat Islands: A Meta-Analysis ». *Building and Environment* 170 (1 mars 2020): 106606.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106606>.
- REC. *SOLUTION SIMPLE POUR LIMITER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE*, 2019.
<https://www.youtube.com/watch?v=qxiyVmdzcrk>.
- Robert, Amélie, et Jean Louis Yengué. « Les citadins, un désir de nature « sous contrôle », « fleurie et propre » ». *Métropoles*, n° 22 (25 avril 2018). <https://doi.org/10.4000/metropoles.5619>.
- Schipperijn, Jasper, Ola Ekholm, Ulrika K. Stigsdotter, Mette Toftager, Peter Bentsen, Finn Kamper-Jørgensen, et Thomas B. Randrup. « Factors Influencing the Use of Green Space: Results from a Danish National Representative Survey ». *Landscape and Urban Planning* 95, n° 3 (15 avril 2010): 130-37.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.12.010>.
- Schirone, Bartolomeo, Antonello Salis, et Federico Vessella. « Effectiveness of the Miyawaki Method in Mediterranean Forest Restoration Programs ». *Landscape and Ecological Engineering* 7, n° 1 (1 janvier 2011): 81-92. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0117-0>.
- Selmi, Wissal. « Évaluation des services écosystémiques rendus par les arbres urbains Etude de l'effet des arbres sur l'environnement urbain Résultats de l'application du modèle i-Tree Eco à la ville de Strasbourg ». Laboratoire Image, Ville, Environnement à Strasbourg, 2016.
- Selmi, Wissal, Christiane Weber, Emmanuel Rivière, Nadège Blond, Lotfi Mehdi, et David Nowak. « Air pollution removal by trees in public green spaces in Strasbourg city, France ». *Urban forestry & urban greening* 17 (2016): 192-201.
- Sharma, Shubhendu. *An engineer's vision for tiny forests, everywhere*, 2014.
https://www.ted.com/talks/shubhendu_sharma_an_engineer_s_vision_for_tiny_forests_everywhere.
- . *How to grow a forest in your backyard*, 2016.
https://www.ted.com/talks/shubhendu_sharma_how_to_grow_a_forest_in_your_backyard.
- Study of Critical Environmental Problems (SCEP). *Man's Impact On The Global Environment. Assessment and Recommendations for Action*. Massachusetts Institute of Technology, 1970.
- Takebayashi, Hideki, et Masakazu Moriyama. « Study on the Urban Heat Island Mitigation Effect Achieved by Converting to Grass-Covered Parking ». *Solar Energy* 83, n° 8 (1 août 2009): 1211-23.
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2009.01.019>.
- « TAR Climate Change 2001: The Scientific Basis — IPCC ». Consulté le 18 mai 2022.
<https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/>.
- TED. *How to grow a forest in your backyard | Shubhendu Sharma*, 2016.
<https://www.youtube.com/watch?v=mjUsobGWhs8>.
- . *Shubhendu Sharma: Comment pousser un petit forêt n'importe où.*, 2014.
<https://www.youtube.com/watch?v=3BgPFIKCaOQ>.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity. « TEEB Interim Report (2008) ». Consulté le 2 novembre 2021.
<http://teebweb.org/publications/other/teeb-interim-report/>.
- « Thema - Efese - Le cadre conceptuel.pdf ». Consulté le 2 décembre 2021.
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Thema%20-%20Efese%20-%20Le%20cadre%20conceptuel.pdf>.
- Toulouse en Transition. « Toulouse en transition : Micro-Forêt Urbaine. » Consulté le 12 mai 2022.
<https://toulouse.entransition.fr/micro-foret-urbaine/>.
- Tüxen, R. « Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung, Angewandte Pflanzensoziologie. 13 ». *Stolzenau/Weser*, 1956.
- « UPM AND MITSUBISHI CORPORATION ARE HAVING THEIR 28TH TREE PLANTING CEREMONY ». Consulté le 11 mai 2022.
https://btu.upm.edu.my/news/upm_and_mitsubishi_corporation_are_having_their_28th_tree_planting_ceremony_in_upm_bintulu_sarawak_campus-48945.
- « urbain - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples | Dico en ligne Le Robert ». Consulté le 30 octobre 2021. <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/urbain>.

- URBAN FORESTS. « URBAN FORESTS ». Consulté le 12 mai 2022.
<https://urban-forests.com/a-propos-urban-forests/>.
- « Urban Forests | Facebook ». Consulté le 3 juin 2022. <https://www.facebook.com/urbanforestsbelgium>.
- « Urban Forests Veut Remettre La Nature Dans Nos Vi(L)Es ». Consulté le 12 mai 2022.
<http://stories.lalibre.be/Inspire/numero52/stories.lalibre.be/Inspire/numero52/index.html>.
- « Urban-Forests-Compilation-études-Miyawaki-bénéfices-VF.pdf ». Consulté le 31 octobre 2021.
<http://urban-forests.com/wp-content/uploads/2020/05/Urban-Forests-Compilation-%C3%A9tudes-Miyawaki-b%C3%A9n%C3%A9fices-VF.pdf>.
- Vaz, Ana Sofia, Pilar Castro-Díez, Oscar Godoy, Álvaro Alonso, Montserrat Vilà, Asunción Saldaña, Hélia Marchante, et al. « An Indicator-Based Approach to Analyse the Effects of Non-Native Tree Species on Multiple Cultural Ecosystem Services ». *Ecological Indicators* 85 (1 février 2018): 48-56.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.009>.
- Velasco, E., R. Perrusquia, E. Jiménez, F. Hernández, P. Camacho, S. Rodríguez, A. Retama, et L. T. Molina. « Sources and Sinks of Carbon Dioxide in a Neighborhood of Mexico City ». *Atmospheric Environment* 97 (1 novembre 2014): 226-38. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.08.018>.
- Velasco, Erik, Matthias Roth, Leslie Norford, et Luisa T. Molina. « Does Urban Vegetation Enhance Carbon Sequestration? » *Landscape and Urban Planning* 148 (1 avril 2016): 99-107.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.003>.
- Vieira, Joana, Paula Matos, Teresa Mexia, Patrícia Silva, Nuno Lopes, Catarina Freitas, Otília Correia, Margarida Santos-Reis, Cristina Branquinho, et Pedro Pinho. « Green Spaces Are Not All the Same for the Provision of Air Purification and Climate Regulation Services: The Case of Urban Parks ». *Environmental Research* 160 (1 janvier 2018): 306-13. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.10.006>.
- « ville - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples | Dico en ligne Le Robert ». Consulté le 31 octobre 2021.
<https://dictionnaire.lerobert.com/definition/ville>.
- Violon, Stéphanie, Catherine Lavandier, et Carolyn Drake. « Influence of Visual Setting on Sound Ratings in an Urban Environment ». *Applied Acoustics* 63, n° 5 (1 mai 2002): 493-511.
[https://doi.org/10.1016/S0003-682X\(01\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S0003-682X(01)00053-6).
- Watson, R. T., Daniel L. Albritton, Intergovernmental Panel on Climate Change, Intergovernmental Panel on Climate Change, et Intergovernmental Panel on Climate Change, éd. *Climate Change 2001: Synthesis Report*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2001.
- Wilby, Robert L. « Past and Projected Trends in London's Urban Heat Island ». *Weather* 58, n° 7 (2003): 251-60.
<https://doi.org/10.1256/wea.183.02>.
- Yoon, Tae Kyung, Chan-Woo Park, Sun Jeoung Lee, Suin Ko, Kyung Nam Kim, Yeongmo Son, Kyung Hak Lee, Suhyun Oh, Woo-Kyun Lee, et Yowhan Son. « Allometric Equations for Estimating the Aboveground Volume of Five Common Urban Street Tree Species in Daegu, Korea ». *Urban Forestry & Urban Greening* 12, n° 3 (1 janvier 2013): 344-49. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.03.006>.

ANNEXE

Annexe n°1 : Tableau répertoriant 30 plantations réalisées selon la méthode Miyawaki.

Il est disponible sur internet à l'adresse suivante :

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FuOCiPfAnPSzjz6X2PDnbqO1HDT-qubfq2Q69xRrb4/edit#gid=0>

Nom	Association	Pays	Ville	Date de réalisati on	Densité de population au km² auvois des projets	Habitant sur les carres de 200m (INSEE)	Comme Land cover (GLC)	Situation	App ès	Type de sol préparant les travaux	Usage du sol avant les travaux	Super fice m²	Nombre de plant	Densité	Nbre espèce s	Indigène
Bordeaux, placette Blaauw	/	France	Bordeaux	03/2021	9076	370	Continuous urban fabric	Sur la voie publique	Oui	Ancien sol	Panting	180	300	2,78	24	
Forêt de Montrouge, Paris 20ème	Boomforest	France	Paris	03/2018	13851	34	Continuous urban fabric	Talus le long du périphérique	Non	Prénetterre	Fiche	400	1200	3 /	Indigène	
Forêt Miyawaki Mulhouse	Tree-everywhere	France	Mulhouse	03/2021	787,5	0	Road and rail networks and associated land	Entre une autoroute et une voie de chemin de fer.	Non	Prénetterre	Zone en herbe	8000	24000	3	39	Locale
Parc de Parilly, Lyon	Boomforest	France	Lyon	03/2021	36	0	Green urban areas	Parc	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	200	700	3,5	30	Indigène
Arboretum uppa	Arboretum	France	Pau	02/2020	3520,8	35	Discontinuous urban fabric	Zone résidentielle	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	275	750	2,72	23	Locale
Min forêt urbaine d'Ivry-sur-Seine	Les Pionniers	France	Ivry-sur-Seine	01/2021	6143,75	78	Discontinuous urban fabric	Zone scolaire	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	600	1300	2,5	24	Indigène
Forêt urbaine Parc Mon Idée	Les Pionniers	France	Chennevière-sur-Marne	06/2019	3172,2	128,5	Discontinuous urban fabric	Parc	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	255	639	2,5	24	Indigène
Forêt des Més, Paris 20ème	Boomforest	France	Paris	10/2019	14484,7	0	Discontinuous urban fabric	Talus le long du périphérique	Non	Prénetterre	Zone en herbe	300	1300	3 /	Indigène	
Forêt de la Butte aux Cailles, Avenue Lacassagne	Boomforest	France	Lyon	10/2021	20600	824	Discontinuous urban fabric	Talus le long d'une avenue	Oui	Prénetterre	Fiche	400	1200	3 /	Plus de	Indigène
La microforêt des géants Microforêt dans la cours du collège George Sand	Toulouse en transition	France	Toulouse	03/2020	2325	0	Sport and leisure facilities	Le long du périphérique	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	400	1200	3	22	Locale
Microforêt à Mordelles	Mini Big Forest	France	Mordelles	10/2021	3108,3	223,5	Discontinuous urban fabric	Parc	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	400	1200	3	Natif	
Forêt de l'université de Rennes	Mini Big Forest	France	Rennes	10/2021	77	3	Industrial or commercial areas	Campus de l'université de Rennes	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	300	900	3	Natif	
La forêt de Sébastien	Mini Big Forest	France	Saint-Sébastien-sur-Loire	11/2021	4483	193,5	Discontinuous urban fabric	Zone résidentielle	Oui	Prénetterre	Agricole	1088	3250	3	27	Natif
La forêt de Salvador	Mini Big Forest	France	Rezé	02/2020	1062,5	38,5	Discontinuous urban fabric	Cours de collège	Non	Prénetterre	Zone en herbe	200	600	3 /	Natif	
La forêt de Lugana	Mini Big Forest	France	Rion-des-Landes	11/2021	1306,25	52,25	Discontinuous urban fabric	Cours de collège	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	200	600	3 /	Natif	
La formation asylv	Urban Forest	Belgique	Charleroi	03/2019	1693,15 /	1	Mixed forest	Terrain privé d'une ASBL	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	440	1320	3	24	Indigène
École Athénée Royale de Gilly	Urban Forest	Belgique	Charleroi	10/2020	7899,35 /	1	Discontinuous urban fabric	Cours d'Athénée	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	150	450	3	20	Natif
Forêt urbaine Parc des Clôtures	Urban Forest	Belgique	Gembloux	03/2020	7899,35 /	1	Discontinuous urban fabric	Parc	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	100	300	3	25	Natif
Forêt urbaine de Woluwé-Saint-Lambert	Urban Forest	Belgique	Woluwe-Saint-Lambert	12/2021	6906 /	1	Discontinuous urban fabric	Bordure de terrain de sport public	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	300	900	3	20	Natif
La forêt urbaine de l'Institut Technique Horstkoole	Urban Forest, Reforest Action, Cercle des Naturalistes	Belgique	Gembloux	02/2019	1693,15 /	1	Discontinuous urban fabric	Zone scolaire	Oui	Prénetterre	Prairie herbe	900	2700	3	28	Natif
Micro-forêt à Awans	Urban Forest	Belgique	Awans	11/2020	197,45	1	Discontinuous urban fabric	Devant un entrepôt en campagne	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	250	786	3,15	22	Natif
Ormeignies, première "FU" en Belgique	Urban Forest	Belgique	Ath	11/2016	847,4 /	1	Parcours	Terrain de la Région Wallonne en bord de route	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	100	300	3	19	Indigène
Bals de Fa	Urban Forest	Belgique	Grez-Doiceau	11/2017	197,45	1	Sport and leisure facilities	Jardin privé	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	1505	4515	3	28	Indigène
Micro-forêt de Jette	GoWood	Belgique	Jette	12/2021	18712,14	1	Discontinuous urban fabric	Sur la voie publique	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	300	900	3	22 /	
Micro-forêt de Nivelles	Yacata Collectif l'Arrasne	France	Nivelles	02/2021	27,25	79	Discontinuous urban fabric	Zone résidentielle	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	400	1200	3	27	Locale
Micro-forêt urbaine à la porte d'Airas	BeForrest et la Ligue de protection des oiseaux	France	Ull	03/2021	3729,2	238,25	Broad-leaved forest	Square	Oui	Prénetterre	Zone en herbe	250	1000	4 /	/	
Panteurs de bonheur Jardins de Béthune		France	Ull	11/2021	1393	26,5	Discontinuous urban fabric	Entre infrastructure routière et ferroviaire et zone résidentielle	Oui	Prénetterre	Agricole	2500	1000	2,5	25	Indigène et non Indigène
Plantation au centre commercial de Flins-sur-Seine	BeForrest	France	Flins-sur-Seine	11/2020	468	5	Industrial or commercial areas	Entre infrastructure routière et centre commercial	Non	Prénetterre	Zone en herbe	4000	11000	2,75 /	Indigène	
Ville de Templeuve	BeForrest	France	Templeuve-en-Pévèle	03/2021	927,8	48,5	Discontinuous urban fabric	Zone résidentielle	Non	Prénetterre	Zone en herbe	300	1300	2,6	420	Indigène et non Indigène

Nom	Essences	Financement	Budget	Mode de mise en œuvre	Références annexes
Bordeaux, place de la Bourse	Chênes rouges et chevelus, érables champêtres, merisier, mûriers sauvages : pommeiers, poiriers, sorbiers, pruniers	Public	52000	Public	1 2 3 4 5 6 7 11
Porte de Montrouge, Paris 20ème		Public	80000	Public, associatif et participatif.	1 4 6 7.
Forêt Miyawaki à Mulhouse	Chênes, peupliers, saules, sureau	Public-Privé	200000	Public	1 2 3 4 7
Parc de Parilly, Lyon			/	Associatif et participatif.	1 4 6 7.
Arboretum uppala		Public-Privé	/	Public, associatif et participatif.	1 2 3 4 7 9 11
Miniboré urbain d'Ivry-sur-Seine		90% public / 10% associations	/	Public, associatif et participatif.	1 2 3 4 7 8 9
Forêt citoyenne Parc Monjoly		70% public / 17% association / 13% participatif	/	Public, associatif et participatif.	1 2 3 4 7 9
Porte des Illas, Paris 20ème		/	/	Public, associatif et participatif.	1 4 6 7
Friche de la Butte Bertrand Lacassagne		/	/	Public, associatif et participatif.	1 4 6 7
La microforêt des géants		Public	/	Public, associatif et participatif.	1 2 3 4 7 9 12
Microforêt dans la cours du collège George Sand	Charme, érable plane merisier	Public	20000	Public, associatif et participatif.	1 2 3 4 5 6 7 9
Miniboré au Parc Couberthu à Mordelles	Saules, aulnes, peupliers, chênes, hêtres, merisiers, châtaigniers, genêts, lis, prunelliers	Public	/	Public, associatif et participatif.	1 2 4 7 8 9
Forêt de l'université de Rennes	Plus chênes pubescents et saules	Université de Rennes	/	Associatif et participatif (personnel et étudiant de l'université de Rennes)	1 2 4 5 6 7 8 9 10 11
La forêt de Sébastien		Public	/	Public, associatif et participatif.	1 2 4 6 7 8 9
La forêt de Salvador	Prunus avium, Malus sylvestris, Prunus spinosa	Privé (entreprise)	/	Associatif et participatif	1 2 4 6 7 9 8 10
La forêt de Lugana		Public-Privé		Associatif et participatif	1 2 4 7 8 9
Le mailloir asbl		Privé (ASBL)	/	Associatif et participatif	1 2 4 5 6 7 8 9 12
Ecole Athénée Royale de Gilly		Participatif (SUGI)	/	Associatif et participatif	1 2 4 6 7 8 9 10 12
Forêt urbaine Parc des Clotières		/	/	Associatif et participatif	1 2 4 6 7 8 12
Forêt urbaine de Woluwe-Saint-Lambert		Public		Public, associatif et participatif.	1 2 4 6 7 8 12
La forêt urbaine de l'Institut Technique Horticole		Privé (école)	/	Associatif et participatif	1 2 3 4 6 7 8 9 12
Micro-forêt Awanas		Privé (entreprise)	/	Associatif	1 2 4 5 6 7 8 12
Ormeignies, première "FU" en Belgique		/	/	Associatif et participatif	1 2 3 4 6 7 8 12
Bols de Fa	hêtres, chênes charmes, cornouilliers, sureau, aubépines, noisetiers, mûriers	Privé (particulier)	/	Associatif et participatif	1 2 3 4 5 6 7 8 9 12
Micro-forêt de Jetze		Public		Public, associatif et participatif.	1 2 3 4 6 7 8 9 11
Micro-forêt de Nivelles	Bâtie sycomore et Bâtie de Montpellier, Pêne commun, Chêne sessile, Chêne pubescent et Chêne vert, Tilleul, Charme, Merisier, Saule domestique, Ailier terminal, Orme champêtre, Cornouiller mûle et Cornouiller sangvin, Holopeltis, Fusain d'Europe, Houx, Pommer sauvage, Cerisier Sainte-Lucie, Prunellier, Poirier sauvage, Sureau noir, Viorne lanthane, Troène commun, Herbeur pugnac, Eglierier, Bragon	Public	7528 (Matières et outils)	Public, associatif et participatif.	1 2 4 6 7 9
Micro-forêt urbaine à la porte d'Arras		Public (concours budget participatif de la Ville de Lille)	100 000	Public, associatif et participatif.	1 2 4 6 7 10
Plantureux de bonheur à la Bourg de Béthune	Chêne pubescent, ailier terminal	Fondation Crédit mutuel	/	Associatif et participatif	1 2 4 6 7 9 10
Réantation au centre commercial de Flins-sur-Seine	Chêne taillis, chêne pubescent, érable champêtre, noisetier, sureau, mûrier, troène, bouleau, orme, sureau...	Privé : ensemble des propriétaires de la zone	/	/	1 2 3 5 7 8 9 13
Ville de Templeuve	Chêne hêtre houx aubépine	Public, Commune et région (à hauteur de 40%)	20000	Associatif et participatif	1 2 3 7 8 9 10
	Lorsque c'est la rapidité de croissance ou l'autonomie et la résilience de la plantation qui est invoquée				1
	Lorsque c'est l'amélioration du climat global				2
	Lorsque c'est la création d'une forêt "naturelle" ou " primaire"				3
	Lorsque c'est l'amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique (climat local, pollution de l'air, réduction du bruit, infiltration de l'eau...)				4
	Lorsque c'est l'amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique ou paysager				5
	Lorsque c'est l'application des lois ou des usagers du site sur leurs cadre de vie, à travers "un événement social"				6
	Lorsque c'est l'augmentation de la biodiversité locale				7
	Lorsque c'est la création d'un écosystème mérotophile				8
	Lorsque c'est la sensibilisation aux questions environnementales à travers "un événement social"				9
	Lorsque c'est la "reconnexion à la nature" des riverains ou des usagers du site				10
	Lorsque la plantation possède un potentiel "no u nicle" (essences fruitières)				11
	Lorsque c'est l'augmentation du prix de l'immobilier proche				12

Annexe n°2 : Tableau des correspondances entre la classification des services écosystémiques et des fonctions écologiques selon l'EFSE pour l'écosystème urbain avec les arguments donnés pour les plantations Miyawaki.

Réalisation personnelle.

Il est disponible sur internet à l'adresse suivante :

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1A8T3P7EHEyvxEPgVa6DqFvnJcOLHKN56PcTU3t8vg8/edit#gid=0>

Classification des services écosystémiques et fonctions écologiques selon l'EFSE			Écosystème urbain	Arguments donnés pour les plantations Miyawaki
Section	Division	Classe		
Fonctions écologiques	Habitats et espèces	Pollinisation et dispersion des semences dans les écosystèmes sauvages Nourrissements et fourrages des espèces sauvages Maintien des cycles de vie (eau, azote, carbone)	Maintien des cycles de vie (eau, azote, carbone) Protection des habitats et des ressources génétiques	Augmentation de la biodiversité locale Réduction d'un paysage moins festif Réduction d'une forêt primaire ou naturelle
Sols		Protections des habitats et des ressources génératrices Résistance aux averses et aux agents pathogènes Production primaire Décomposition Formation et composition du sol Qualité du sol et fertilité	Production primaire Décomposition Formation et composition du sol	Rapidité de croissance, autonomie, résilience de la forêt
Services de régulation	Régulation des flux	Régulation de l'érosion Protection contre les risques naturels Régulation du cycle de l'eau	Régulation des déchets, pollutions et autres sources de nuisances associées aux activités humaines Régulation des nuisances olfactives, sonores et visuelles Régulation des déchets et des sources de pollutions	Régulation des inondations (amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique) Régulation des ondulations sonores (amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique)
	Régulation de l'environnement physico-chimique	Régulation du climat mondial	Régulation du climat mondial	Filtration et stockage du CO2 Diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur (amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique)
	Régulation du climat local	Régulation du climat local	Régulation du climat local	Amélioration de la qualité de l'air (amélioration du cadre de vie d'un point de vue technique)
	Régulation de la qualité de l'air	Régulation de la qualité de l'eau	Régulation de la qualité de l'eau	
	Régulation de la qualité du sol et fertilité	Régulation des conditions de culture et d'élevage	Régulation des conditions de culture et d'élevage	
	Régulation de l'environnement biotique	Eau potable et destinée aux usages agricoles Plantes, animaux et animaux aquatiques et leurs produits destinés à l'alimentation, l'agriculture ou l'industrie Plantes cultivées, animaux d'élevage et leurs produits destinés à l'alimentation	Eau potable et destinée aux usages agricoles Plantes, animaux et animaux aquatiques et leurs produits destinés à l'alimentation, l'agriculture ou l'industrie Plantes cultivées, animaux d'élevage et leurs produits destinés à l'alimentation	Production de biens alimentaires (fruits, champignons,...)
Biens issus des écosystèmes	Alimentation			
Energie				
Matériaux				
Autres biens				
Services culturels	Interaction physique et intellectuelle avec les écosystèmes et les paysages	Activités récréatives et de loisir	Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien	
		Éducation et connaissance	Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage	
		Aménagement paysager	Aménagement du cadre de vie d'un point de vue esthétique	
Patrimoine naturel	Autres formes d'interactions avec les écosystèmes et les paysages	Culture, attachement et identité Esthétique et spiritualité Éléments profonds des écosystèmes Éléments labellisés des écosystèmes Biens issus des écosystèmes à valeur patrimoniale	Patrimoine identitaire Esthétique et spiritualité Éléments profonds des écosystèmes Sites et paysages labellisés	Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique, reconnaissance à la nature
Sites paysagers et espaces en arables				

Annexe n°3 : Questionnaire adressé aux personnes en lien avec les plantations Miyawaki visant à déterminer leurs attentes et leurs perceptions des services écosystémiques pour ces réalisations. Réalisation personnelle avec Google Forms.

Le questionnaire est disponible sur internet à ce lien :

<https://docs.google.com/forms/d/1-v3Qlp7FlgokCL8O7a92FsiuWZJ697oRoFGQVmzE/prefill>

Plantation Miyawaki : Bénéfices ou caractéristiques attendus et perçus.

Bonjour. Je m'appelle Martin Dillon, je suis étudiant architecte paysagiste en 2ème Master à l'université de Liège. Je réalise pour mon mémoire un travail sur la méthode de plantation d'arbres en milieu urbain développé par le chercheur japonais Akira Miyawaki.

Nous avons recueilli dans ce questionnaire une série de caractéristiques attribuées plus ou moins fréquemment à ces plantations et plus généralement aux arbres urbains. Nous souhaitons voir dans quelle mesure ces caractéristiques sont attendues, puis effectivement perçues par les personnes qui les côtoient et par ceux qui les conçoivent.

Sentez vous très libre de ne répondre qu'aux questions obligatoires : en moins de cinq minutes vous en viendrez à bout. Merci de m'accorder de votre temps.

*Obligatoire

1. A1. Quel est votre lien avec la méthode de plantation Miyawaki ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.
- Vous avez participé à une plantation.
- Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.
- Vous en côtoyez ou en avez côtoyés occasionnellement.
- Vous n'avez jamais participé d'aucune manière à un projet de ce type ; cependant vous connaissez les principes de la méthode.

2. A2. A moins que vous n'ayez coché que la dernière case à la question précédente, avec quel(s) projet(s) avez-vous un lien en particulier ?

3. A3. Pouvez-vous le décrire (localisation, superficie,...) en quelques mots ? Vous pouvez en décrire plusieurs si vous le souhaitez.

4. A4. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (d'abord dans ce but). Si vous avez en tête plusieurs projets, donnez une tendance globale !

Une seule réponse possible par ligne.

	0	1	2	3	4
Ecologique.	<input type="radio"/>				
Pédagogique.	<input type="radio"/>				
Social.	<input type="radio"/>				
Améliorer la qualité de vie des riverains.	<input type="radio"/>				
Tester ou démontrer et faire connaître la méthode.	<input type="radio"/>				

5. A5. Ou bien pour d'autres raison ?

8. B3. Diminution de la température de l'air autours d'une plantation pendant les jours de forte chaleur. *

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. B1. Fixation et stockage du CO2. *

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. B2. Amélioration de la qualité de l'air. *

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. B3'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

10. B4. Barrage contre les nuisances sonores. *

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. B4'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

Évaluation.

Voici une liste de caractéristiques et de bénéfices couramment attribués aux forêts Miyawaki ou plus généralement aux arbres urbains. Indiquez pour chacune si :

1. Vous ne l'avez pas constaté.
2. Vous l'avez constaté mais pas de manière significative.
3. Vous l'avez constaté.
4. Vous l'avez constaté de manière significative.

Dans le cas où vous ne l'avez pas constaté, soit par manque d'occasion, soit du fait de la nature du bénéfice ou de la caractéristique, indiquez si :

1. Vous ne le pensez pas possible.
2. Vous le pensez possible mais pas significatif.
3. Vous le pensez possible.
4. Vous le pensez possible et significatif.

12. B5. Régulation des inondations.*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. B5'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

14. B6. Espace récréatif et de loisir.*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. B6'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

20. B9. Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique.*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. B9'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

22. B10. Amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique": appréciation de la valeur de la plantation au delà des bénéfices directs qu'elle apporte, reconnexion à la nature,...*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. B10'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

16. B7'. Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage.*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. B7'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

18. B8. Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien.*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. B8'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

24. B11. Augmentation de la biodiversité locale.*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. B11'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

26. B12. Production de biens alimentaires (fruits, champignons...).*

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous l'avez constaté	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. B12'. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?

28. B13. Recréation d'une forêt primaire ou naturelle. *

Une seule réponse possible par ligne.

Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. B14. Recréation d'un écosystème forestier. *

Une seule réponse possible par ligne.

Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	Significatif
Vous le pensez possible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Merci pour votre participation !

Avant de nous quitter, voici un peu d'espace pour vous exprimer plus librement si vous le souhaitez.

30. C1. Y a-t-il d'autres caractéristiques des plantations Miyawaki qui vous semblent importantes et qui n'ont pas été mentionnés ici ?

31. C2. Si vous avez répondu avec en tête un (ou plusieurs) projet(s) en particulier, pouvez-vous donner un niveau de satisfaction global à son propos ?

Une seule réponse possible.

0	1	2	3	4
Pas satisfait !	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

36. Êtes-vous intéressé par les résultats de mon mémoire ? Si oui, vous pouvez nous laisser votre adresse mail. Nous ne nous en servirons bien sûr qu'à ce propos !

37. Encore merci, je vous souhaite une bonne journée !

Une seule réponse possible.

Merci, je vous souhaite pour ma part bien du succès dans la suite de vos études.
 Autre : _____

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

32. C3. Et à propos de la méthode en général ?

Une seule réponse possible.

0	1	2	3	4
Pas satisfait !	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. C4. Avez vous rencontré des problèmes avec la plantation ? (Que vous soyez organisateurs ou usager du lieu)

Plusieurs réponses possibles.

Lors de la phase préparatoire (Recherche du terrain, convaincre,...)
 Lors de la mise en œuvre
 Dans son suivi une fois installé
 Autre : _____

34. C5. Souhaitez-vous développer au sujet des trois dernières questions ? Ce qui est particulièrement réussi, ce qui pourrait être revu, ce que vous verriez ou feriez différemment, à l'identique...

35. C6. Avez-vous encore quelque chose à ajouter sur le sujet des plantations Miyawaki ?

Annexe n°4 : Réponses obtenues dans le questionnaire compilées sous forme de tableau. Réalisations personnelles.

Elles sont disponibles sur internet à ces deux liens :

<https://docs.google.com/forms/d/1-v3Qlp7FIgokCL8O7a92FsiuWZJ697oRoFGQVmull-zE/edit#responses>

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xpm7952ZV3yzMJZdViJGAtycQIF-dK08nHpkS0yDyVE/edit#gid=0>

Horodateur	A1. Quel est votre lien avec la méthode de plantation Miyawaki ?	A2. A moins que vous n'ayez codéché que la dernière case à la question précédente, avec quel(s) projet(s) avez-vous un lien en particulier ?	A3. Pouvez-vous le décrire (localisation, superficie,...) en quelques mots ? Vous pouvez en décrire plusieurs si vous le souhaitez.	A4. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (évidemment dans ce but). Si vous avez réalisé plusieurs projets, donnez une tendance globale ! [Ecologique]	A4. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (évidemment dans ce but). Si vous avez réalisé plusieurs projets, donnez une tendance globale ! [Pédagogique]
2022/03/28 13:55:59 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	10.000 arbres 10.000 enfants	Metz : 3000 arbres/1000m ² ; Marly 7200 arbres/2.4m ²	4	4
2022/05/03 3:22:45 PM UTC+2	Vous n'avez jamais participé à aucune manière à un projet de ce type ; cependant vous connaissez les principes de la méthode.			3	4
2022/05/03 6:25:37 PM UTC+2	Vous n'avez jamais participé à aucune manière à un projet de ce type ; cependant vous connaissez les principes de la méthode.				
2022/05/03 8:25:08 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation. Vous avez participé à une plantation.	Metz Sansonnet	De mémoire : 2000 m ² dans un parc, traversée par un sentier	3	3
2022/05/03 9:21:28 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.		Boisforêt porte de Montreuil	3	4
2022/05/04 4:03:06 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	La forêt Miyawaki du Bois de Fa, à Grez-Doiceau	Il s'agit d'une forêt Miyawaki de 1500m ² , 4500 arbres, 28 espèces indigènes différentes. Elle est située dans un jardin particulier, un jardin consacré à la biodiversité. Ce projet me touche particulièrement parce que j'ai tissé des liens étroits avec les propriétaires qui me permettent également d'en faire une vitrine pour ceux qui veulent mieux connaître la forêt Miyawaki.	4	4
2022/05/04 4:27:49 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Probabilio à Villers-L'Eveque	400 m ² dans le cadre de l'intégration paysagère	4	
2022/05/04 5:12:22 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	ARG Gilly	Plantation d'une parcelle de + 200 m ² le long du parking principal de l'athénée royal de Gilly - Charleroi	4	4
2022/05/04 7:00:23 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Autreppe, village d'Ormeignies dans la commune d'Ath	Le long de la chaussée, quelques m ²	1	1
2022/05/04 7:22:27 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Celui de l'athénée royal de Gilly de fin octobre 2020	Gilly superficie euh... mais 450 arbres	4	4
2022/05/04 8:09:35 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	La forêt à l'IUT de Gembloux	C'est la première forêt dont j'ai organisé l'élaboration, juste à côté de mon école "d'architecture des jardins et du paysage". Elle fait 300m ² et comporte 900 arbres. C'est après ce projet que je suis entré dans Urban Forests.	4	4
2022/05/04 8:28:06 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation. Vous en côtoyez ou en avez côtoyés occasionnellement.	Projet de plantation d'un forêt urbaine au Bénin à Bohicon dans le cadre du projet RAVICC	10 ha de forêt plantée dans la zone périurbaine de Bohicon actuellement dédiée à l'agriculture et qui accueillera dans les années à venir des quartiers spontanés ou planifiés	4	
2022/05/04 10:28:22 PM UTC+2	Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Oré le vert, recréé ta cour	École communale de Barvaux S/O	3	3
2022/05/04 10:36:08 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	Mini-forêt Croix Henri Jacques à Thimister-Clermont	ERROR!	4	4
2022/05/04 11:14:26 PM UTC+2	Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Forêt plantée à Ormeignies en nov 2016. A 50m de chez moi	100m ² avec 300 arbres plantés chaussée de Valenciennes près du n°431 à 7802 Ormeignies	3	3
2022/05/05 8:28:44 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	CTH Gembloux.	Parcelle de 30x30 m à côté de l'Isla Gembloux	4	2
2022/05/05 9:27:34 AM UTC+2	Vous en côtoyez ou en avez côtoyés occasionnellement.	Gestion d'un site disposant d'une mini forêt [SCI YAVIN - FONTENOY SUR MOSELLE]	Espaces verts d'une plateforme logistique, deux zones : 100 m ² et 200 m ² environ	4	0
2022/05/05 9:41:19 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	avec le projet fait au parc de Tour et Taxi	c'est un projet où il y avait ~2000 arbres à planter dans un parc en rénovation.	4	4
2022/05/05 9:57:37 AM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	Développement du site	Bâtie d'ailleurs - 10.000 arbres	3	1
2022/05/05 10:41:23 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.		Forêt miyawaki de Willemeau, créée en novembre 2019. 1500 arbres.	4	4
2022/05/05 12:09:16 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	Mini-forêt urbaine à Woluwé-Saint-Lambert (B-1200)	Date de plantation: 8/12/21. Localisation : en bordure d'une plaine de jeux (Marcel Thiry) actuellement trop peu ombragée. Superficie : 300m ² . Arbres et arbustes : 900, de 15 à 30 espèces différentes. Plantation participative : élèves des écoles primaires communales et citoyens.	4	3
2022/05/05 5:29:08 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous en côtoyez ou en avez côtoyés occasionnellement.	La plantation sur le terrain du Service résidentiel du Maillon à Gilly	Nous avons planté +/- 1000 arbres pour créer une mini forêt entre notre bâtiment et le R3	4	2
2022/05/05 5:34:43 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.		Dans une école, 100m ²	2	4
2022/05/05 6:00:25 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	Projet Noir Fontaine	C'était un projet privé d'un ami environ 200 m ²	4	
2022/05/05 7:26:32 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	Micro forêt jardin participatif	3300 m ²	2	2
2022/05/06 9:26:24 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	La mini-forêt créée par le Collectif Thimister-Clermont en Transition	Orx Henri Jacques à Thimister	4	4
2022/05/06 10:32:11 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	La forêt Paul Joly de Marly (57)	7200 arbres sur 2400 m ² situé dans un parc le long d'une départementale	4	4
2022/05/06 10:45:58 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Plantation du groupe citoyen de mon village (Thimister) sur mon terrain mis à leur disposition.	400 mètres carrés pour 1000 arbres	4	4
2022/05/06 11:00:29 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.	Projet de particulier en Flandres	Aalster - Environ 150 m ²	4	0
2022/05/06 10:08:43 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation.		Corrienteuvill (France) - 300 m ²	4	3
2022/05/07 5:03:52 PM UTC+2	Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Projet Aalster	Forêt sur un terrain où nous allons construire une maison	3	2
2022/05/09 6:50:07 PM UTC+2	Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Forêt de Saint Martin Boulogne	Situé face à l'école Anne Frank à Saint Martin Boulogne	4	4
2022/05/09 11:12:42 PM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation.	Microforêt à Toulouse	2 terrains au total de 370 m ² pour 1100 arbres	4	4
2022/05/10 11:16:47 AM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	La plantation à Holtzheim (67810)	localisation sur d'anciennes parcelles agricoles, 900 sujets donnés par une entreprise en compensation de leur implantation dans la zone d'activité. Au total 4 ares	4	4
2022/05/10 6:18:25 PM UTC+2	Vous avez participé à une plantation. Vous côtoyez au quotidien une plantation de ce type.	Plantation d'une forêt Miyawaki au Mont-St-Hubert, sur un terrain privé, afin d'en faire un lieu participatif	Forêt Miyawaki de +/- 700 m ² sur un espace en pente, au sommet du Mont-St-Aubert (Tournai)	4	3
2022/05/11 10:49:21 AM UTC+2	Vous n'avez jamais participé à aucune manière à un projet de ce type ; cependant vous connaissez les principes de la méthode.				
2022/05/13 8:44:42 AM UTC+2	Vous n'avez jamais participé à aucune manière à un projet de ce type ; cependant vous connaissez les principes de la méthode.				
2022/05/16 2:03:32 PM UTC+2	Vous en côtoyez ou en avez côtoyés occasionnellement.	Porteurs de projets dans plusieurs agglomérations qui font appel à notre expertise de forestier.	parcelles de 0,3 à 0,5ha en ville	4	3
2022/05/16 9:46:27 PM UTC+2	Vous n'avez jamais participé à aucune manière à un projet de ce type ; cependant vous connaissez les principes de la méthode.		c'est programme qui permet d'enforester la ville, notre 1er partenaire : fondation Logement avec une ambition de 40 micro-forêts dans leur archipel de résidences en 3 ans.	4	4
2022/05/18 10:44:25 AM UTC+2	Vous concevez et animez les plantations ; vous faites partie d'une organisation ayant un lien avec cette méthode de plantation. Vous avez participé à une plantation.	Alvéoles en ville			

AA. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (d'abord dans ce but). Si vous avez en tête plusieurs projets, donnez une tendance globale ! [Améliorer la qualité de vie des riverains.]	AA. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (d'abord dans ce but). Si vous avez en tête plusieurs projets, donnez une tendance globale ! [Améliorer la qualité de vie des riverains.]	AA. Savez-vous dans quel but il(s) a été mis en œuvre ? Précisez sur une échelle de 0 (pas dans ce but) à 4 (d'abord dans ce but). Si vous avez en tête plusieurs projets, donnez une tendance globale ! [Améliorer la qualité de vie des riverains.]	A5. Ou bien pour d'autres raisons ?	B1. Fixation et stockage du CO2. [Vous le pensez possible]	B2. Amélioration de la qualité de l'air : [Vous le pensez possible]	B3. Diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur. [Vous l'avez constaté]	B3. Diminution de la température de l'air autour d'une plantation pendant les jours de forte chaleur. [Vous le pensez possible]	B3. Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B4. Barrage contre les nuisances sonores. [Vous l'avez constaté] [Vous le pensez possible]	B4. Barrage contre les nuisances sonores. [Vous l'avez constaté] [Vous le pensez possible]
2	4	1	Oui mais pas de manière significative	Oui	Non	Oui			Non	Oui
2	2	1	Oui	Oui	Non	Significatif			Non	Significatif
3	3	3 Voir avec Céline...	Significatif	Significatif	Non	Significatif			Non	Significatif
4	2	0	Oui	Significatif	Non	Non			Non	Significatif
3	2	4	Significatif	Significatif	Significatif	Significatif	La forêt Miyawaki se révèle être un îlot de fraîcheur significatif. On le sent en s'en approchant et encore plus quand on marche sur uns entier à l'intérieur.		Significatif	Significatif
4	4		Oui	Oui	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative			Oui mais pas de manière significative	Oui
1	4	4	Significatif	Oui mais pas de manière significative	Non	Significatif	J suis convaincu de tout ça mais forêt trop jeune (2ans)		Non	Significatif
1	1	3	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui mais pas de manière significative			Non	Oui mais pas de i
2	2	0 Projet biodiversité de l'école	Oui	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Pas constaté forêt trop jeune		Non	Oui
2	2	2	Non	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui	Etant donné le jeune âge des forêts miyawaki que j'ai déjà coté, la différence de température n'est pas encore là, par contre, on peut constater que la fraîcheur apportée par les arbres est une réalité ; que ce soit en forêt "classique" ou sous la couronne d'un grand arbre.		Non	Oui mais pas de manière significative
4	4	Changements climatiques	Significatif	Oui	Non	Significatif			Non	Oui mais pas de i
3	0	0 Favoriser la biodiversité, donner une plus value à l'espace jeu des élèves, montrer l'exemple afin d'insuffler de futurs actes citoyens.	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui			Non	Significatif
3	2	3	Oui	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui mais pas de manière significative			Non	Oui mais pas de i
0	3	3 Amélioration paysagère pour cacher la chaussee	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Non			Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de i
3	2	2 Impact médiatique de la plantation	Non	Oui mais pas de manière significative	Non	Non			Non	Non
0	0	0	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui			Non	Oui
4	2	2	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui			Non	Oui
3	4	2	Oui	Oui	Oui				Oui mais pas de manière significative	Oui
2	1	1	Oui	Oui mais pas de manière significative	Oui	Oui	De la même manière que la fraîcheur d'un sous-bois		Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de i
4	3	2	Oui	Oui	Non	Oui			Oui mais pas de manière significative	Oui
2	4	2	Oui	Oui	Non	Significatif	Pas encore constaté pqq les arbres sont jeunes...!		Non	Significatif
3	2	1	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui	Il y a un peu plus d'humidité le matin juste autour.		Non	Non
4	4		Significatif	Significatif	Significatif	Oui	Après quelques années des plantations j'ai constaté que pendant la période caniculaire là où il y a la forêt restera frais et agréable à vivre.		Significatif	Significatif
2	2	2	Oui	Oui	Non	Oui			Non	Oui
4	1	3	Oui	Oui	Oui mais pas de manière significative	Oui			Significatif	Oui
4	4	4	Oui mais pas de manière significative	Oui	Non	Significatif			Non	Oui
4	4	4 Inciter les directions du zoning industriel à faire pareil	Oui	Oui	Non	Oui			Non	Oui
0	0	0	Oui	Oui	Non	Significatif			Non	Oui mais pas de i
2	3	3	Non	Oui mais pas de manière significative	Non	Non			Non	Non
1	1	2	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui	Oui			Oui	Oui
4	4	3	Oui	Oui	Oui mais pas de manière significative	Oui			Non	Oui
4	2	0	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui			Non	Oui mais pas de i
4	4	3	Oui	Oui	Non	Oui mais pas de manière significative	Passées de recul		Non	Oui
2	2	3	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui			Non	Oui mais pas de i
2	2	3	Oui	Oui	Non	Oui			Non	Oui
4	4	3	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Non	Oui			Non	Oui mais pas de i
1	2	3	Significatif	Significatif	Significatif	Significatif			Oui	Oui
			Oui mais pas de manière significative	Oui	Non	Oui			Non	Oui
			4	4	4	Oui			Non	Oui

B4: Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?	BS. Régulation des inondations. [Vous l'avez constaté]	BS. Régulation des inondations. [Vous le pensez possible]	BS. Si vous l'avez constaté, souhaitez vous décrire rapidement votre expérience ?	BS. Espace récréatif et de loisir. [Vous l'avez constaté]	BS. Espace récréatif et de loisir. [Vous le pensez possible]
	Non	Oui		Significatif	Significatif
	Non	Significatif		Non	Non
	Oui	Non		Non	Oui
	Non	Significatif		Non	Oui mais pas de manière significative
Ça dépend de contexte	Non	Oui		Oui	Significatif
La forêt Miyawaki à la Cité Saint-Pierre en France (Condé-sur-l'Escaut) a été créé dans le but de diminuer le bruit entre la route et le terrain de sport. J'ai remarqué que la route gênait beaucoup moins et qu'on entendait moins le trafic routier.	Significatif	Significatif	La forêt Miyawaki à l'école de Barvaux-sur-Ourthe est située à une 100e de mètres de l'Ourthe. L'école a été entièrement inondée. La forêt Miyawaki aussi. Les arbres ont très bien résisté à la force du courant sans se dégrader. Pourtant les dégâts étaient nombreux autour. Je pense qu'une forêt Miyawaki pourrait être une formidable barrière de protection naturelle entre une rivière à risque d'inondation et les bâtiments sensibles.	Significatif	Significatif
Encore un peu tôt, plantation fin 2020	Non	Oui		Non	Non
	Non	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui
manière significative	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui mais pas de manière
Idem forêt trop jeune	Non	Non	C'est pas un lieu propice aux inondations	Non	Non
Pareil, les forêts que je connais sont trop jeunes. Par contre, vu la densité de ce type de plantation, il y aura un impact sur la réduction du bruit.	Oui	Oui	Sur un projet, nous avons pu constater qu'après avoir travaillé le sol d'un terrain en pente, l'eau s'infiltrait à cet endroit.	Oui	Oui
manière significative	Oui	Oui		Non	Oui mais pas de manière
	Oui mais pas de manière significative	Significatif	Notre école, au bord de l'Ourthe, a connu les inondations du 14 juillet 2021! Une plus grande forêt permettrait de ralentir, de filtrer les crues et il y aurait certains ou moins de dégâts !	Oui	Significatif
manière significative	Non	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui
manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Non	Non
	Non	Non		Non	Non
	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui mais pas de manière
	Non	Oui		Oui	Oui
	Non	Oui		Non	Significatif
manière significative	Non	Oui		Significatif	Significatif
	Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui	Oui
	Non	Significatif		Non	Oui
	Non	Non		Non	Oui
Là où se trouve la forêt bien évidemment le bruit d'une voiture ?? L'entendra moins	Significatif	Oui	Les racines des arbres renforcent le soleil et les écoulements d'eau	Significatif	Significatif
	Non	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui
	Non	Oui	Je ne l'ai pas constaté mais c'est plus que certain, à mon sens	Oui	Oui
	Non	Oui mais pas de manière significative		Oui	Significatif
	Non	Oui		Non	Oui
manière significative	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Non
	Non	Non		Non	Oui
	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Significatif	Significatif
	Non	Oui		Non	Oui mais pas de manière
manière significative	Non	Oui		Non	Non
	Non	Non		Non	Oui
	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Significatif	Significatif
	Non	Oui		Non	Oui mais pas de manière
manière significative	Non	Oui		Non	Non
	Non	Oui		Non	Oui
manière significative	Non	Oui mais pas de manière significative		Oui	Oui
	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui
manière significative	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui mais pas de manière
	Non	Non	Ce genre de forêt expérimentale qui devient plutôt un gros talus n'a que peu de rôle de filtration de l'eau contrairement à une forêt plus classique	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative
	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui
	Non	Oui		Non	Oui

	B6: Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B7: Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage. [Vous le pensez possible]	B7: Lieu de sensibilisation à la nature et à l'environnement ; lieu d'apprentissage. [Vous le pensez possible]	B7: Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B8: Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien. [Vous l'avez constaté]	B8: Lieu de rencontre, de socialisation lors de la plantation ou de l'entretien. [Vous le pensez possible]
Les participants, adultes, enfants, enseignants, ont clairement adoré cette expérience commune d'action vertueuse et d'appropriation de l'espace public. Les deux plantations ont été d'immense succès.	Significatif	Significatif	Toutes les écoles alentours étaient présentes à la plantation et les enfants ont clairement été enchantés de cette expérience de la nature, ils ont appris quels sont les enjeux environnementaux à travers une explication sur place avec des animateurs spécialisés	Significatif	Significatif	Significatif
	Non	Oui			Non	Significatif
	Non	Oui			Non	Oui
Espace récréatif autour, pas dedans	Significatif	Significatif	C'est une plantation participative, ça permet d'expliquer aux plus jeunes : les racines, les différents végétaux... Et aux plus anciens la méthode qui étonne (densité notamment)	Significatif	Significatif	Significatif
Le moment de la plantation a été un grand moment de convivialité intergénérationnel	Significatif	Significatif	Les enfants notamment ont participé et beaucoup appris grâce au encadrants sur la grande variété des espèces présentes	Significatif	Significatif	Significatif
Les enfants adorent courir à travers la forêt Miyawaki. Les adultes en profitent aussi pour se reposer profiter de la nature. Les forêts Miyawaki offrent un formidable outil pédagogique pour les enfants dans les écoles. Cela a également un impact sur les parents et les riverains.	Significatif	Significatif	Les forêts Miyawaki offrent un formidable outil pédagogique pour les enfants dans les écoles. Cela a également un impact sur les parents et les riverains. J'aime bien appeler les forêts Miyawaki des forêts de transformation. J'observe que de nombreuses personnes sont interpellées par les forêts Miyawaki. Cela crée régulièrement un déclivage leur donner envie d'en faire plus pour l'environnement.	Significatif	Significatif	Significatif
	Non	Non			Oui	Oui
Les enfants sont curieux	Significatif	Significatif	Nous l'utilisation dans ce but principal	Significatif	Oui	Oui
significative	Oui mais pas de manière significative	Oui	Quand on en parle, les gens s'en souviennent	Significatif	Oui	Oui
C'est juste une partie de l'école et l'accès aux élèves est "réglementé"	Oui	Oui	Utilisation à des fins pédagogiques dans le cadre des cours de sciences et d'environnement, nous avons une section TQ environnement	Significatif	Oui	Oui
La plantation participative est un événement récréatif pour les gens. Sinon après, à part pour animer un groupe sur un sujet autour de la nature, on ne sait pas y pratiquer vraiment de loisirs, il s'agit plus de bien-être.	Significatif	Significatif	Les projets dans les écoles sont toujours une réussite. Rien de tel que d'apprendre de la nature en allant dans une micro-forêt près ou dans son école.	Significatif	Significatif	Significatif
significative	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui	
Dans le cadre du projet Ose le vert, recréa ta cour.	Significatif	Significatif	Chaque enfant a planté SON arbre. Il le voit grandir, évoluer parmi les autres. Des oiseaux ont fabriqué leur nid ! Une belle observation ! On s'installe autour de la forêt pour notre séance "lecture plaisir" quand il fait très chaud. L'école du dehors, pour ses activités, profite aussi de la forêt. Nous avons également prolongé la forêt par un semis d'une bande fleurie pour davantage développer la biodiversité.... Nous avons la chance de travailler également avec une "madame nature" qui a une multitude de connaissances sur la nature, les arbres...	Significatif	Significatif	Significatif
Projet trop "jeune" pour affirmer plus significativement	Significatif	Significatif	implication de classes de l'enseignement fondamental de la commune et d'ailleurs	Significatif	Significatif	Significatif
	Significatif	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière	
	Oui	Oui		Oui	Significatif	
significative	Non	Significatif		Non	Oui mais pas de manière	
La plantation est encore jeune mais le fait de planter des arbres en pleine terre était très agréable et a permis des interactions sociales.	Oui	Oui	La plantation est encore jeune mais le fait de planter des arbres en pleine terre était très agréable et à permis des interactions sociales.	Oui	Oui	
	Oui	Oui		Oui	Oui	
	Significatif	Significatif		Significatif	Significatif	
	Oui	Oui		Oui	Oui	
	Non	Oui		Oui	Oui	
	Non	Oui		Non	Oui	
Là où il y a l'espace vert c'est toujours attrayante et paisible pour se distraire	Significatif	Significatif	Si, un personne commence à planter des arbres qui sont bénéfiques sur tous les plans, les autres seront attirés d'office pour protéger leur lieu de vie	Significatif	Significatif	Significatif
Motivation des habitants à cette réalisation	Oui mais pas de manière significative	Oui		Non	Oui	
	Significatif	Oui		Significatif	Oui	
Plus de gens se promènent et s'arrêtent devant les plantations	Significatif	Significatif	Les élèves et enseignants ont beaucoup appris en venant à la plantation	Significatif	Significatif	Significatif
	Oui	Significatif	intéret des personnes du village car le lieu est rendu public-curiosité	Significatif	Significatif	Significatif
	Non	Significatif		Oui	Significatif	
	Oui mais pas de manière significative	Oui		Non	Non	
	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui mais pas de manière	
significative	Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui	Oui	
	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Oui	Oui	
	Oui	Oui	Panneau pédagogique sur le site et visite des écoles	Oui	Oui	
Lieu d'accueil de classes du dehors, soirées partagées avec le quartier, concerts, lieu de réunion de militants écologiques	Significatif	Significatif	organisation de journées " portes ouvertes" explicatives	Significatif	Significatif	
	Non	Oui		Non	Oui	
significative	Oui mais pas de manière significative	Oui		Non	Oui	
Même sens que le commentaire précédent, ce ne sont pas des bois où il est agréable de se balader vu la densité, cela devient impénétrable	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui	Oui
	Non	Oui		Non	Oui	
	Non	Oui		Non	Oui	

B8'. Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B9. Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique. [Nous l'avez constaté]	B9. Amélioration du cadre de vie d'un point de vue esthétique. [Nous le pensons possible]	B9'. Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B10. Amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique" : appréciation de la valeur de la plantation au-delà des bénéfices directs qu'elle apporte, reconexion à la nature... [Vous l'avez constaté]	B10. Amélioration du cadre de vie d'un point de vue plus "emblématique" : appréciation de la valeur de la plantation au-delà des bénéfices directs qu'elle apporte, reconexion à la nature... [Vous le pensez possible]
Les nombreux participants ont largement échangés autour, les sourires étaient au rendez-vous !	Non	Significatif		Significatif	Significatif
	Non	Significatif		Non	Significatif
	Non	Oui		Non	Oui
On plante côté à côté, ça donne l'occasion de discuter. Au Sansonnet, il y avait des jeunes américains qui faisaient leurs études à Metz	Oui mais pas de manière significative	Significatif	C'est plus joli du vert que du "rien"	Significatif	Significatif
Certains amis rencontrés à cette occasion sont encore amis aujourd'hui	Significatif	Significatif	Les forêts Miyawaki sont les plus belles grâce à la grande variétés d'espèces qui le composent	Significatif	Significatif
J'observe beaucoup de sourires, de joie, de rencontres lors d'une plantation de forêt Miyawaki.	Significatif	Significatif	La forêt Miyawaki offre un cadre agréable pour les riverains. Je m'en rend d'autant plus que de nombreuses sociétés immobilières s'y intéressent et réalisent des forêts Miyawaki sur leurs propriétés. Les particuliers créent également des forêts Miyawaki.	Significatif	Significatif
	Significatif	Significatif		Significatif	Significatif
Elèves - enseignants - direction ont planté	Oui	Oui		Oui	Oui
Les participants en gardent un bon souvenir	Oui mais pas de manière significative	Oui	C'est mieux que s'il n'y avait rien... le massif n'est pas forcément esthétique mais la situation ne le demande pas non plus.	Oui mais pas de manière significative	Oui
Mais juste entre différentes classes de l'école	Oui	Oui	C'était un terrain vague	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative
Lorsque les plantations se font avec des volontaires, il y a systématiquement des rencontres.	Oui	Oui	De mon point de vue, voir la nature se développer depuis le stade juvénile est beau, maintenant c'est subjectif ; certains voudront toujours que les arbres soient plus grands pour trouver ça beau.	Oui	Oui
	Non	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative
La plantation s'est déroulée tous ensemble de M3 à P6!	Oui	Significatif		Oui	Oui
suffit de voir l'enthousiasme des enfants	Oui	Oui		Oui	Oui
significative	Significatif	Significatif		Oui	Oui
	Oui	Oui		Significatif	Significatif
significative	Oui	Oui		Non	Oui
Voir réponse précédentes	Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui	Oui
	Oui mais pas de manière significative	Significatif		Significatif	Significatif
	Significatif	Significatif		Significatif	Significatif
	Oui	Oui		Oui	Oui
Beaucoup d'échanges lors de la plantation, des écoles, des amis du Maillon... c'était très sympathique !	Non	Significatif		Oui mais pas de manière significative	Significatif
Souvent lors de plantation participative que les gens se rencontrent et se socialisent autour d'une discussion pertinente sur l'environnement.	Oui mais pas de manière significative	Oui	Plantations encore basse.	Non	Oui mais pas de manière significative
	Significatif	Significatif	Où du point de vu esthétique il est vrai que l'endroit où il y a des verdure ou boisier c'est plus beau que l'endroit exposé en plein cagnard où il n'y a rien dessus.	Significatif	Significatif
	Oui	Oui	Retour positif des habitants	Non	Oui
	Oui	Oui		Oui	Oui
Beaucoup de gens présents pendant la plantation. Tout le monde semblait heureux !	Non	Significatif	La route départementale sera cachée. Le parc sera donc plus joli	Significatif	Significatif
Le nettoyage crée du lien.Ja création d'un parcours pédagogique, la visite d'école car la mini forêt jouxte un arboretum	Oui	Oui	Après 15 mois on ne peut pas encore dire grand chose	Non	Significatif
Barbecue après la plantation organisé par les particuliers. Participants : Famille, scouts, autres. Convivialité, énergie positive.	Non	Oui		Non	Significatif
	Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui	Oui
significative	Significatif	Significatif		Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative
Autour du moment de la plantation	Oui	Oui	Ramener la nature dans un milieu très urbain	Oui mais pas de manière significative	Oui
Les enfants découvrent réellement ce qu'est la nature, un arbre, et plante pour la première fois. Les adultes en revanche sont déjà sensibilisés pour la plupart.	Non	Significatif		Non	Oui
La plantation a été réalisée avec l'aide de bénévoles et d'enfants et d'élus	Oui	Oui		Oui	Oui
Plantation collaborative, discussions rencontres avec les promoteurs promoteurs.	Significatif	Significatif	Cela recrée une ancienne forêt existante il y a plus de 50 ans, et redonne un aspect verdoyant au sommet de notre colline	Significatif	Significatif
	Non	Oui		Non	Oui
	Oui mais pas de manière significative	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative
	Non	Oui mais pas de manière significative		Oui	Oui
	Non	Oui		Non	Oui
	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui mais pas de manière significative

B10' Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B11. Augmentation de la biodiversité locale. [Vous l'avez constaté]	B11. Augmentation de la biodiversité locale. [Vous le pensez possible]	B11' Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B12. Production de biens alimentaires [fruits, champignons...]. [Vous l'avez constaté]	B12. Production de biens alimentaires [fruits, champignons...]. [Vous le pensez possible]	B12' Si vous l'avez constaté, souhaitez-vous décrire rapidement votre expérience ?	B13. Récréation d'une forêt primaire ou naturelle. [Vous le pensez possible]
Voir mes réponses précédentes	Non	Significatif		Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	
	Non	Significatif		Non	Significatif	Non	
	Non	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative	Non	
Une participante était pied nu, connectée à la nature +++	Significatif	Significatif	La biodiversité c'est aussi les végétaux donc passer de l'herbe rase à 30 végétaux différents c'est déjà amener de la biodiversité	Non	Non	Ce n'est pas prévu pour ça	Oui
Je comprends pas la question	Significatif	Significatif	Mulots et hérisson et déjà élu domicile dans notre belle forêt	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Le but n'était vraiment pas productif	Significatif
Je réalise régulièrement des forêts Miyawaki avec des "collectifs citoyens". Ce sont des groupes de citoyens qui veulent agir dans leur quartier. Souvent il s'agit de groupes du réseau en transition.	Significatif	Significatif	Nous menons des études de biodiversité basées sur les colléoptères avec un entomologiste, Loïc Daham. Les résultats préliminaires sont très encourageants. J'observe également beaucoup de plantes qui viennent en plus des arbres, des insectes, des oiseaux, des champignons. La biologie du sol s'améliore également de façon visible..	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	
	Significatif	Significatif		Non	Non		Oui
	Oui	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	
Les participants font partie d'un public déjà sensibilisé	Oui mais pas de manière significative	Significatif	L'espace est relativement petit, donc les effets sont petits aussi	Non	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	
Apprendre aux élèves de la ville à planter un arbre	Oui	Oui	On a vu des chenilles de sphinx notamment	Non	Non	Il n'y a pas d'arbres fruitiers et forêt trop jeune	Non
Dans certains projets comme les écoles ou les terrains privés, les gens ont un attachement fort à leur forêt, ils se l'approprient.	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui, dans les forêts miyawaki la vie est abondante, maintenant de là à dire que cette biodiversité va se disperser sur tout un territoire alentour c'est moins sûr, sauf s'il s'agit de très grands projets.	Non	Non		Non
	Non	Significatif		Non	Oui		Oui
	Oui	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui
	Significatif	Significatif	les essences des plantations ont été choisies en fonction de l'environnement direct et des essences qui y sont présentes	Non	Oui mais pas de manière significative	Significatif	
	Oui mais pas de manière significative	Significatif		Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui	
	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Non	Non		Non
	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	
	Non	Oui		Non	Oui		Non
	Non	Significatif		Non	Oui mais pas de manière significative	Significatif	
	Oui	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	Oui	
	Oui	Oui		Oui	Oui		Non
	Non	Oui		Non	Oui		Oui
	Non	Oui		Non	Non		Oui mais pas de manière significative
Je pense qu'elle apporte de la valorisation du terrain, le cadre plus agréable, et la qualité de vie meilleur	Significatif	Significatif	Plus des insectes et des animaux sauvages	Significatif	Significatif	En effet oui il y a des vies dans la nature plus, nous en beneficions les rendement	Significatif
	Non	Oui		Non	Oui		Oui
	Non	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative		Oui
Les gens ont aimé se rassembler autour de ce projet positif	Non	Oui		Non	Non		Oui
Des enfants de vétérans (zone défavorisée) n'ont jamais vu une telle nature	Non	Significatif		Non	Significatif		Oui
	Non	Significatif		Non	Oui		Non
	Oui mais pas de manière significative	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative	
	Oui	Oui		Non	Oui mais pas de manière significative	Oui	
	Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui mais pas de manière significative	Oui		Oui
	Oui mais pas de manière significative	Significatif	Le terrain existant était dénué de vie. Maintenant on observe de la microfaune grâce au travail du sol.	Non	Non		Non
lieu propice à l'observation du vivant non humain, et à la méditation	Oui	Oui		Non	Oui		Oui
	Significatif	Significatif	Essences locales, insectes, petits mammifères et amphibiens	Non	Non		Significatif
	Oui	Oui		Oui	Oui		Oui
	Non	Oui		Non	Non		Non
	Oui mais pas de manière significative	Oui mais pas de manière significative		Non	Non		Non
	Non	Oui mais pas de manière significative		Non	Non		Non
	Non	Significatif		Non	Non		Oui

B14. Réécriture d'un écosystème forestier. [Vous le pensez possible.]	C1. Y-a-t-il d'autres caractéristiques des plantations Miyawaki qui vous semblent importantes et qui n'ont pas été mentionnées ici ?	C2. Si vous avez répondu avec en tête un (ou plusieurs) projet(s) en particulier, pouvez-vous donner un niveau de satisfaction global à son propos ?	C3. Et à propos de la méthode en général ?	C4. Avez-vous rencontré des problèmes avec la plantation ? (Que vous soyez organisateurs ou usagers du lieu)	C5. Souhaitez-vous développer sur le sujet des trois dernières questions ? Ce qui est particulièrement réussi, ce qui pourrait être revu, ce que vous verriez ferier différemment, à l'identique...
Oui		4	4	Lors de la phase préparatoire (Recherche du terrain, convaincre,...);Lors de la mise en Œuvre	Je n'avais pas anticipé cet engouement de la population. Finalement cela aura été un succès énorme de ce point de vue.
Significatif	Diversité végétale et l'adaptation au changement climatique		2		
Non	Leur faisabilité au sein des écosystèmes tempérés				
Significatif	Toutes celles qui concernent les entreprises, plus le patrimoine immobilier, la réduction du stress	4	4	Trouver le budget nécessaire	
Significatif		3	3		
Oui	Les forêts Miyawaki permettent à de nombreux citoyens et entreprises de réaliser une action concrète pour l'environnement, le quartier et la nature. Les forêts Miyawaki valorisent aussi les biens immobiliers.	4	4	Lors de la phase préparatoire (Recherche du terrain, convaincre,...);Dans son suivi une fois installé	Il est parfois difficile d'identifier des sites adaptés et d'obtenir une adhésion une. L'entretien n'est parfois pas fait ou cela semble difficile.
Oui		4	4		
Oui		4	4	Urban forest au top	Tout a été parfait
Oui mais pas de manière significative	Je ne suis pas certaine que ce modèle de plantations soit le plus approprié sous nos climats. On n'est pas nécessaire de déployer une telle méthode en Wallonie... cela convient mieux à d'autres climats. Par contre planter des arbres et massifs naturels (y a oui) et plusieurs fois qu'une. Sensibiliser la population à la nécessité des espaces plantés et des sols qui retiennent l'eau c'est plus qu'urgent... donc Miyawaki ou autres méthodes tout est bon à prendre.	2	2		
Oui	Non	4	4	Juste un gros coup de chaud en dernière minute avec prévision de fermeture des écoles à cause de la pandémie mais excellente réactivité de l'équipe pour pouvoir planter la veille de la fermeture	Non voir réponse précédente
Significatif	L'impact positif sur la vie du sol (les micro-organismes)	4	4	Dans son suivi une fois installé	Je ne ferai rien différemment. Il y a la théorie miyawaki mais pour la pratique, je perfectionnerai sa méthode de travail quitte à élargir parfois de certains points
Oui	Une croissance rapide	3	2	Lors de la phase préparatoire (Recherche du terrain, convaincre,...);Lors de la mise en Œuvre;Dans son suivi une fois installé	Cette méthode est vendue comme universelle mais en tant que technicien, il est difficile de l'appliquer à chaque biome. Peut-être que le développement d'une liste d'espèce par région du monde serait opportun. Liste sous forme de tableau exact avec toutes les caractéristiques des arbres plantés, y compris les socio-co-bénéfices et ou valeurs culturelles.
Oui	La forêt pousse très vite! Les enfants la voit évoluer rapidement, c'est chouette !	4	4	Dans son suivi une fois installé;Une sécheresse était présente !	Dans notre cas, super projet qui a permis la rencontre de personnes très intéressantes. Les élèves et enseignants ont bien adhéré ! Une belle prise de conscience et un acte solidaire qui grandit avec les enfants ! Petit regret: l'aménagement autour de la forêt pour permettre une meilleure exploitation encore... Pas prévu financièrement au projet ! Dommage !
Significatif		3	3	Dans son suivi une fois installé	
Oui	au bout de 3 ans, pas d'entretien	4	3	Au début, il y avait un peu d'entretien pour ne pas que les arbustes soient envahis par la végétation	
Oui	Densité de plantation trop importante. Travaux préparatoires du sol inévitables. Rapidité de croissance non significative (ne correspond pas à ce que nous a été annoncé). Choix des végétaux discutable. Origine des végétaux trop lointaine. Nous sommes contents d'avoir réalisé cette plantation, les objectifs sont louables et généraux mais dans la pratique nous conseillons une méthode plus réaliste, moins coûteuse, plus respectueuse du végétal.	2	1	Critiques argumentées et justifiées du monde professionnel	Avoir: densité de plantations, choix des végétaux, travail du sol
Oui mais pas de manière significative		3	3		
Oui mais pas de manière significative		4	4		
Significatif		4	4	La première phase s'est déroulée en pleine période Covid	
Oui	La rapidité de la pousse des arbres	4	4	Dans son suivi une fois installé légerer la poussée des ronces et orties les premières années	Expérience réussie mais il faudrait plus d'arbres fruitiers.
Oui		4	4	Non	Non
Oui		3	3		Nous attendons de voir ce que va donner notre mini-forêt urbaine dans quelques années...
Non		3	3	Les deux années qui ont suivie était très sèche. Il a fallu beaucoup arroser.	
Significatif		4	4	Dans son suivi une fois installé	Je dirai pour les suivies, bien le faire dès la première semaine où on constate qu'il faille l'entretenir. Pas besoin de traîner
Oui		3	4		
Oui		4	4	Il me semble que nous n'avons pas rencontré de problème	Après la plantation, juste l'envie d'en créer une autre, ailleurs dans le village
Oui		4	4		
Oui	seul on ne peut pas grand chose à plusieurs....1000 arbres	4	4	face aux rongeurs, pas grands choses à faire	trop tôt pour l'évaluation mais ce qui est certain c'est le lien social et la curiosité
Oui		3			
Oui mais pas de manière significative		2	3		
Oui		4	4	Non	
Oui		3	3		
Non		2	3		
Significatif		4	4	Dans son suivi une fois installé	La collaboration avec la mairie, élus et fonctionnaires, a été extrêmement difficile et décourageant. Ça a entraîné des retards considérables dans les travaux qui ont du coup poussé à bâcler le travail du sol. Le taux de mortalité des arbres, probablement assez élevé (encore à déterminer), sera en partie dû à ce mauvais travail du sol. En revanche, la coopération avec les autres acteurs (écoles, associations, voisins) a été enrichissante et a permis de faire un peu de sensibilisation.
Oui		3	3	non	
Oui	participer à cet engagement de reforestation, à une époque où le vivant est détruit	3	3	Dans son suivi une fois installé	Beau projet, mais un besoin d'entretien assez important pendant les premières années
Oui					
Oui mais pas de manière significative		1	1		
Oui mais pas de manière significative					
Non	Le stockage de Carbone. Qui me semble faible, car soit les arbres seront de très petit diamètre, soit il en restera peu à la fin.				
Oui		3	3	Lors de la phase préparatoire (Recherche du terrain, convaincre,...);Lors de la mise en Œuvre	

Q6. Avez-vous encore quelque chose à ajouter sur le sujet des plantations Miyawaki ?			
<p>Nos plantations sont très récentes (automne 2021) donc pour le moment les arbustes ne font pas plus d'un mètre de haut.</p> <p>En Belgique, il existe l'entreprise urban forest qui vaudrait la peine d'être contacter directement. Ils sont spécialisés sur le sujet.</p> <p>En France, tu pourrais contacter l'ONF qui pourrait y répondre aussi.</p> <p>Beaucoup d'études prouvent les bienfaits de la méthode ou de l'arbre en ville en général</p>			
nime. J'observe toutefois que les forêts Miyawaki sont de mieux en mieux acceptées.			
<p>Je crois que j'ai rapidement répondu mais au moins c'est fait ?? pour info, je suis architecte de jardins Barbara Debouny et mon mari Frédéric Delage est horticole et entrepreneur de jardins. Et nous habitons à quelques 100aine de mètres d'une forêt (mini mini ...)</p>			
Non			
<p>je pense que chaque "créateur de forêt" le fait à sa façon vis-à-vis de ces expériences. L'important c'est de se lancer, d'apprendre, de se poser les bonnes questions et de la méthode théorique, qui est plus, pour moi, un fil rouge qu'une liste stricte de chose à faire.</p>			
<p>Il est important de reconnaître ses limites et de les décrire. Il faut arrêter de vendre cette méthode comme une solution clé sur porte qui va régler tous nos problèmes. Chaque projet devrait être accompagné d'un plan de gestion pour une vision plus long terme que l'événement de la plantation et le suivi des quelques premières années.</p>			
Merciii ??			
<p>Les personnes rencontrées de chez Urban Forest, sont des idéalistes et intégrés. Félicitations pour leur dynamisme. Ils ont le courage de proposer une solution là où personne ne bouge, ils combinent un vide et permettent d'ouvrir le débat. Mais la méthode est à améliorer!</p>			
<p>J'aime bien l'idée de recréer des espaces verts un peu partout où la nature reprend ses droits...</p>			
<p>C'est indispensable d'entretenir la forêt il ne suffit pas de planter et que les arbres survivent tout seul</p>			
<p>que ce projet provoque.</p>			
<p>Besoin de préciser les effets potentiels sur la santé, comme entre autre : santé mentale (positif) et allergies polliniques (négatif)</p>			
<p>Nous sommes heureux d'avoir opté pour ce projet, et de le partager</p>			
<p>Je trouve l'idée intéressante, mais peu efficace sur de petites surfaces, à long terme. Car la concurrence réduira le nombre d'espèces et un écosystème complet a peu de chances de se développer et de se maintenir sur de petites surfaces.</p>			